Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1 : 100 000

TUMAČ

za list

PRIJEDOR

L 33-118

Beograd

1977.

REDAKCIONI ODBOR:

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Naklada od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerka
lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

Tisak: „Privredni pregled" — Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

KARTU I TUMAČ IZRADIO

GEOINŽENJERING

INSTITUT ZA REGIONALNU GEOLOGIJU, RUDNA LEŽIŠTA

I EKONOMSKU GEOLOGIJU

SARAJEVO

1975.

Autori karte: BRANISLAV ĐERKOVIĆ, DRAGOSLAV ĐORĐEVIĆ, JOVICA HOHRAJN, DANILO JOJIĆ, MARIJAN JURIĆ, BOGDAN KAČAR, IVAN KAPELER, RADMILA KOVAČEVIĆ, SLOBODAN KUJUNDŽIĆ, MILICA LOŽAJIĆ-MAGLOV, STEVAN MAKSIMČEV, LJUBOMIR MARIĆ, JAKOB PAMIĆ, OLGA SUNARIĆ-PAMIĆ, RAJKO VELJOVIĆ I SLAVOMIR VILOVSKI

Autor tumača: MARIJAN JURIĆ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 5
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 8
PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 10
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 16
PALEOZOIK 16
Donji i srednji karbon 16
Permo-trijas 18
Klastične naslage 18
Šupljikavi vapnenci 19
MEZOZOIK 19
Donji trijas 19
Srednji trijas 20
Anizik 20
Uslojeni i masivni dolomiti 20
Svijetlosivi gusti vapnenci 21
Ladinik 21
Klastične naslage sa efuzivima 21
Karbonatno klastični razvoj 22
Srednji i gornji trijas 22
Gornji trijas 23
Karnik i dio norika 23
Rabeljske naslage 23
Megaladontni vapnenci 23
Dio norika i ret 23
Gornji trijas neraščlanjen 24
Lijas i doger 24
Dijelovi dogera i malma 25
Dolomiti 25
Vapnenci 25
Doger i malm 26
Vulkanogeno-sedimentne tvorevine dijabaz-rožnjačka formacija 26
Gabrodoleriti 27
Sijeniti i graniti 28
Serpentiniti i serpentinizirani peridotiti 28
Malm 28
Smeđi vapnenci 29
Vapnenci s koraljima, nerineama i klipeinama 29
Dio malma i dio krede 29
Dolomiti 29
Elipsaktinjski vapnenci 30
Valendis-barem 30
Vapnenci s kaldokoropsisima 30
Dolomiti i vapnenci 30
Apt i alb 30
Donja kreda neraščlanjena 31
Laminarni dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci 31
Tamnoplavi vapnenci 31
Alb i cenoman 31
Gornja kreda neraščlanjena 32
Senon 32
KENOZOIK 33
Eocen 33
Vapnenci 33
Vapnenci, pješčenjaci i lapori 33
Neogen 33
Srednji miocen 33
Srednji i gornji miocen 33
Glavna ugljena zona 33
Krovna ugljena zona 34
Slatkovodni žuti vapnenci 34
Gornji miocen 34
Miocen i pliocen 34
Pliocen 34
Gline s lignitom 34
Pijesci s uloščima glina 34
Željezoviti pješčenjaci 35
Pliocensko-kvartarne tvorevine 35
Gline izmješane s površinskim troševinama 35
Kotlinski materijal 35
Kvartar 35
Proluvij 35
Organogeno-barski sedimenti 35
Jezerski sedimenti 36
Bigar 36
Terase rijeke Sane 36
Sipari i siparišne breče 36
Aluvij 36
TEKTONIKA 37
Centralna ofiolitska zona 37
Kozarska tektonska jedinica 37
Zona paleozojskih škriljaca i mezozojskih krečnjaka 37
Sanski paleozoik 37
Volarska tektonska jedinica 38
Podvidačka tektonska jedinica 40
Tramošnjanska tektonska jedinica 40
Tektonska jedinica Bronzani Majdan 40
Navlaka visokog krša 40
Grmečka tektonska jedinica 41
Tercijarni baseni 41
PREGLED MINERALNIH SIROVINA .. 43
Željezne rude 43
Barit 44
Pojave galenita 44
Pojave boksita 44
Pojave halkopirita 46
Ugljen 46
ISTORIJA STVARANJA TERENA 47
LITERATURA 48

UVOD

Rad na osnovnoj geološkoj karti SFRJ, 1 : 100 000, list Prijedor, počeo je 1961. godine. Do izmjena u Standardu (sada Uputstvo) kartirani su listovi: Prijedor 51 i 54. Oba lista su kasnije reambulirani. Ostali listovi završeni su u periodu 1963—1967 godina. Koncem maja 1967. godine okončana je kabinetska obrada.

U geološkom kartiranju sudjelovali su:

Godine 1962.: Braun Karlo, Đerković Branislav, Jurić Marijan, Laušević Miroslav, Laušević Nadežda, Maksimčev Stevan i Vilovski Slavomir;

Godine 1963.: Hohrajn Jovica, Jurić Marijan, Kujundžić Slobodan, Maksimčev Stevan i Sunarić Olga;

Godine 1964.: Jurić Marijan, Maksimčev Stevan, Marić Ljubomir i Strajin Velizar;

Godine 1965.: Đorđević Dragoslav, Jojić Danilo, Jurić Marijan, Kačar Bogdan, Kapeler Ivan, Kovačević Radmila, Marić Ljubomir, Pamić Jakob i Veljković Rajko.

Godine 1966.: Jurić Marijan, Kačar Bogdan, Kovačević Radmila, Ložajić-Maglov Milica, Marić Ljubomir i Veljković Rajko.

Laboratorijska ispitivanja obavili su:

Sedimentologija: karbonatne stijene, Gaković Jelena; klastične paleozojske stijene: Podubsky Venceslav; klastične trijaske stijene: Maksimović Vita.

Petrologija: ledinički eruptiv: Antić Radmila; ostali eruptivi: Pamić Jakob i Paškvalin Ljiljana; klastične stijene: Podubsky Venceslav.

Mikrofauna: Kochansky-Devidé Vanda, Pantić-Prodanović Smiljka, Vlahinić-Đekić Ksenija.

Makrofauna: Brković Georgina, Jurić Marijan, Leušević Nadežda, Mihajlović Milena, Stojanović-Kuzenko Smiljana, Stojčić Blagica.

Spore, polen, bilje: Imamović Atija, Jovanović-Esih Olivera, Pantić Nikola.

Konodonte: Filipović Ivan, Jeličić Ljuljana, Spasov Hristo.

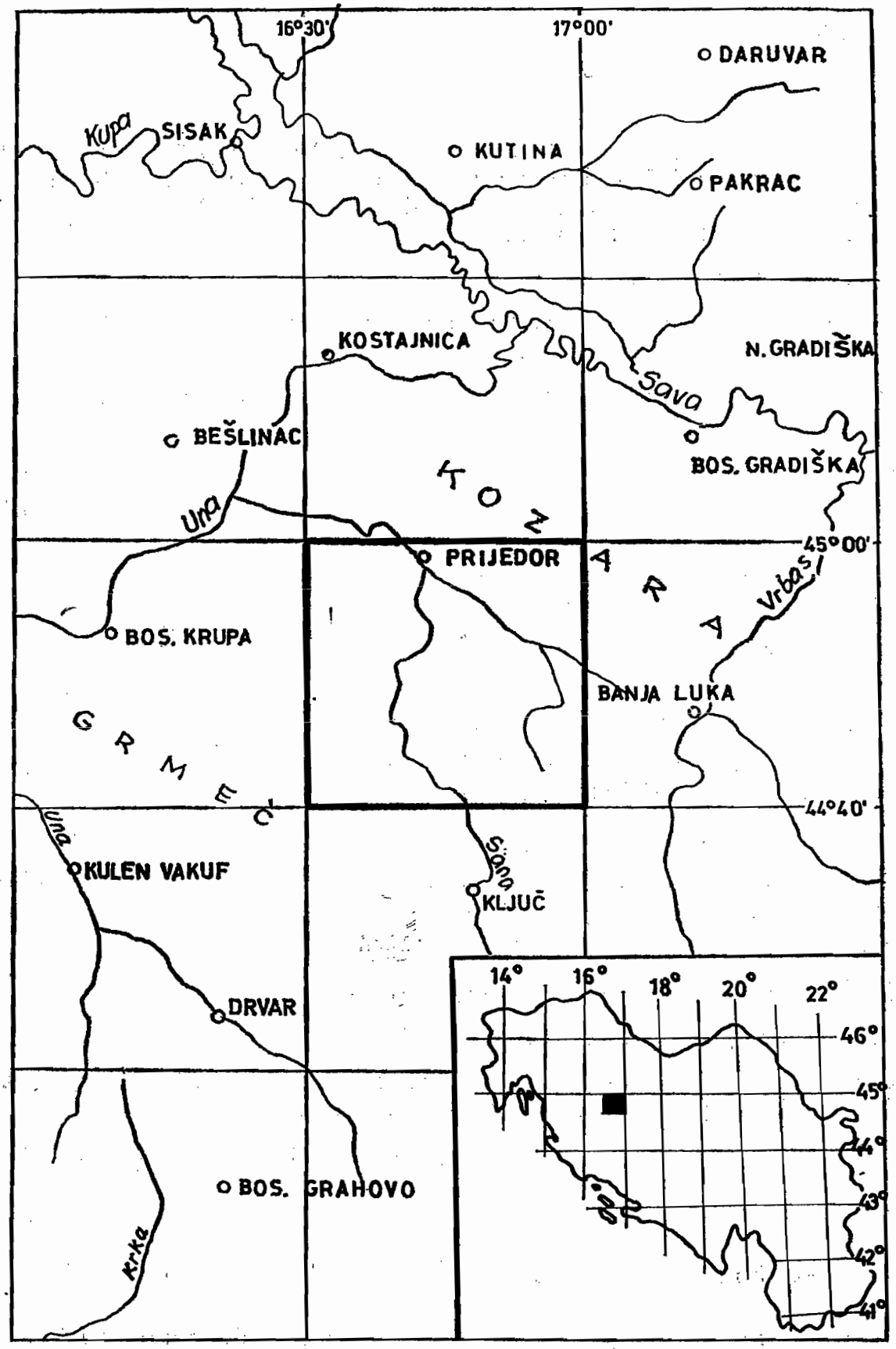
Hemijske analize: Rudnici željezne rude „Ljubija" u Ljubiji.

Za neka rudna ležišta izrađene su detaljne geološke karte, mjerila 1 : 5000 i 1 : 10000. Podaci su korišteni i dijelom prenešeni na osnovnu geološku kartu.

Tekst tumača je redigovao S. Karamata, a stručno-tehničku redakciju karte je izveo Zoran Pavlović.

GEOGRAFSKI PREGLED

Listom Prijedor zahvaćena je površina od 1464 km² terena u sjeverozapadnoj Bosni. Teren se nalazi između 16° 30′ i 17° 00′ istočne geografske dužine, odnosno između 40° 40′ i 45° 00′ sjeverne geografske širine.



Sl. 1. Geografski položaj lista Prijedor. Geographic position of the sheet Prijedor. Географическое положение листа Приедор.

Dvije izrazite dislokacije: sjeverna, paralelna s duljom osi Omarsko — prijedorskog polja, i južna, koja ide od Fajtovaca preko doline Sane kod Sanskog Mosta do u dolinu Sanice, odvojile su brežuljkasti teren izgrađen od paleozojskih naslaga (visine 300—600 m), od Kozare na sjeveroistoku i Grmeča na jugozapadu. Grmeč je planina s krški obrađenim uzvišenjima na zajedničkoj morfološkoj osnovici. Kozara se odlikuje blago urezanim strmim i kratkim dolinama; Grmeč je gotovo bez tekućica.

Rijeka Sana skoro sredinom presijeca terene od juga prema sjeveru, prikupljajući usput gotovo sve tokove s ove teritorije. Vodom je najbogatija paleozojska morfološka jedinica. Karakterizirana je velikim brojem tekućica nestalnog vodostaja, koje stvaraju veoma gustu hidrografsku mrežu. Još je veći broj stalnih i povremenih izvora.

Grmečka morfološka jedinica, izrazito krški modelirana, akumulira svu vodu u tri rječce : Sanicu, Glibaju i Dabar. No, njen sjeverni rub obiluje izvorima velike izdažnosti (Zdena, Fajtovci, Kamengrad i dr.).

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Prve geološke podatke o ovim terenima sakupio je Đ. Pilar (1882), koji je između Bronzano i Starog Majdana odijelio trijaske naslage od paleozojskih. Unutar paleozojskih naslaga re gistrirao je pojave željeznih ruda.

F. Katzer (1910; 1919; 1921; 1925 i 1926) obavio je najstarija opsežna geološka istraživanja Unutar paleozojskog kompleksa odijelio je škriljavo-pješčani razvoj, karbonske vapnence permske crvene pješčenjake i konglomerate; mezozoik je raščlanio na dijelove trijasa, jur i krede. Tektonika se po Katzeru odlikuje sukobljavanjem dinarski položenih struktura s „bo sanskim unakrsnim". Osobit je njegov doprinos u istraživanju rudnih pojava. Ispitao ih j veliki broj. Zapažena su njegova gledišta o genezi, starosti i potencijalnosti pojedinih rudnil ležišta. Većina željeznih ruda, kako je tumačio Katzer, metasomatskog je porijekla. Mnog Katzerova objašnjenja, procjene i tumačenja i danas zaslužuju pažnju.

V. Simić i S. Pavlović (1939) iskartirali su centralne paleozojske dijelove oko rudnika Ljubije Na geološkoj karti izdvojili su nekoliko tipova pješčenjaka i škriljavaca, zatim dolomite, vap nence i „miješane" stijene. Na karti su, također, označili i rudna područja bazirajući se n vrstama i tipovima ruda. Njihova geološka karta zahvatila je mali dio mezozojskih naslaga

V. Simić (1941) obradio je karbonske brahiopode iz Kraninog potoka. Isti autor (1941) pri kazao je tektonske odnose permotrijaske sinklinale kod Starog Majdana.

F. Heritsch (1941) odredio je koralje iz nalazišta u Jakarinoj kosi, južno od Ljubije. Koralji pripadaju gornjem karbonu, II koraljnoj fauni Karnijskih Alpa — auerničkim slojevima.

M. Muftić i J. Alagić (1948) izradili su geološku kartu Kamengradskog ugljenonosnog basena u M 1 : 25 000. U raščlanjavanju nisu bitnije odstupali od Katzerove podjele. Ugljenonosni kompleks razdijelili su na: podinske laporovite naslage nosioce podinskog ugljena, konglo merate iz podine glavne ugljenosne serije, krovinsku (glavnu) ugljenu laporovitu seriju, te konglomerate krovinske ugljene serije.

I. Crnolatac (1949) detaljno je iskartirao u mjerilu 1 : 5 000 terene oko zapadnih ljubijskih rudišta. Na geološkoj karti prikazao je karbonske naslage u više paketa, karbonske karbonatne naslage, permotrijaske klastične stijene i permske crvene pješčenjake. Na karti je, također, prikazao i rudne pojave. Zbog male površine tektonika nije detaljno prikazana.

A. Cissarz (1951) izložio je mišljenje da su ljubijska ležišta paleozojske starosti.

I. Crnolatac u zajednici s P. Raffaellijem i Lj. Tolićem iskartirao je u mjerilu 1 : 5 000 istočna ljubijska rudišta. Litološko rasčlanjavanje izvršeno je po shemi primijenjenoj kod kartiranja zapadnih rudišta (I. Crnolatac, 1952).

L. Nöth (1952) dao je veoma iscrpne podatke o geološkim prikazima terena oko rudnih ležišta Ljubije. On je izložio da su zastupljeni karbon i perm. Unutar ovih sistema izdvojeno je nekoliko litoloških članova. Tektonski pokreti stvorili su ljuskave strukture. Rudna tijela su sintektonska ili nešto mlađa.

V. Kostić-Podgorska (1955) odredila je donjokredne koralje iz ob asti Razboja. Uz koralje nađeno je i nekoliko fuzulinida. Među njima je V. Kochansky-Devidé (V. Kostić-Podgorska, 1955) odredila najstariji rod, namirsko-vizejsku *Millerellu*).

Đ. Čelebić (1955) između Donje Ljubije, Miske glave i Volara izdvojio je tvorevine skita, srednjeg trijasa i „Dijabaz-rožnjačku formaciju".

Lj. Golub (1957; 1962) detaljno je obradio magmatske stijene Kozare. U glavnoj intruzivnoj masi izdvojio je lerzolite, serpentinite, troktolite, gabro, oligoklazite i dijabaze. Sedimentne stijene razmatrao je samo u kontaktnim dijelovima s magmatima.

U periodu: 1957—1959 g. ekipa geologa iz Instituta za geološka istraživanja (M. Jurić , 1958; A. Necić, 1959; M. Jurić, 1969) iskartirala je u mjerilu 1 : 10 000 oblast oko ljubijskih rudišta, kao i širi prostor s paleozojskim naslagama. Na temelju sakupljenih fosila određena je gornjokarbonska starost kompleksa škriljavaca i pješčenjaka s rijetkim umecima vapnenaca i konglomerata. Prvi put tada je spomenuta salska orogenetska faza.

Geološka služba rudnika Kamengrada izradila je detaljnu geološku kartu u mjerilu 1 : 5 000 produktivnog dijela Kamengradskog basena (N. Jovanović, 1963). Na karti su označeni novopronađeni ugljeni izdanci. Stratigrafska podjela se bitno ne razlikuje od Katzerove. Tektonika nije detaljno obrađena.

M. Jurić (1961) podijelio je karbon na donji (dolomiti, vapnenci i dio klastičnih naslaga), srednji (glavnina klastičnih naslaga) i gornji (vapnenci i klastične naslage oko rudišta). Tektonika je označena višestrukim prebacivanjem izoklinalnih struktura k jugozapadu, stvaranjem kraljušti, te izraženim poprečnim rasjedanjem.

I. Jurković (1961) izložio je teoriju o genezi nekih rudnih ležišta oblasti Ljubije. Po toj teoriji postoje sinsedimentna i pretaložena ležišta, te hidrotermalne rudne pojave.

L. Marić i B. Crnković (1961) detaljno su petrološki istražili litološke članove oko rudnih ležišta zapadnog ljubijskog revira.

S. Maksimčev i N. Laušević (1964) su na temelju velikog broja provodenih fosila odredili srednjotrijasku starost tzv. „belerofonskim vapnencima" (F. Katzer, 1926) u oblasti Kozice.

U periodu: 1963—1966 g. objavljeno je nekoliko tekstova o graptolitima u Sanskom paleozoiku (I. Crnolatac, 1963; E. Kulenović, 1964; M. Jurić, 1966; D. Jojić i B. Kačar, 1966). Godine 1966. B. Bouček i M. Mihajlović naslage s „graptolitima" uvrstili su u kulm.

M. Jurić (1964) odredio je karbonske brahiopode iz nekoliko nalazišta sjeverno i sjeveroistočno od Sanskog Mosta. Pored odredbi, data je stratigrafska vrijednost pojedinim vrstama.

S. Maksimčev i M. Jurić (1964) na bazi elipsaktinija dokazali su jursku starost naslaga koje je F. Katzer (1926) označio kao vapnence srednjeg trijasa, vapnence gornjeg trijasa i trijaske dolomite uopće.

S. Maksimčev i M. Jurić (1964) utvrdili su na više mjesta postojanje navlake u zapadnom dijelu Sanskog paleozoika. Paleozojski sedimenti navučeni su na različite trijaske naslage.

H. Spasov i I. Filipović (1966) prvi su ustanovili konodonte u nekim lokalnostima Sanskog paleozoika. Dio materijala sakupili su južno od Ljubije, iz nalazišta s donjokarbonskim brahiopodama. Konodontama je potvrđena donjokarbonska starost.

Za potvrdu srednjokarbonske starosti najvećeg dijela naslaga naročito je poslužio rad S. Stojanović-Kuzenko (1966), koja je paralelizirala neke paleozojske oblasti u Jugoslaviji i ustanovila mnogo zajedničkih značajki. U njenom radu citirane su odredbe iz Kraninog potoka, rudnih revira i mnogih drugih nalazišta. Pored determinacije fosila, autorica se pozabavila i paleoekološkim uvjetima, kao i uvjetima u životnoj sredini.

U rudniku Ljubija, Institut za geološka istraživanja Sarajevo i Saveznog geološkog zavoda Beograd postoji veliki broj podataka koji se odnose na terene lista Prijedora.

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Najveći dio terena izgrađen je od paleozojskih naslaga.

Donji i srednji karbon zastupljen je subgrauvakama, grauvakama, glinenim i glinovitim škriljavcima. Podređeno dolaze karbonatne stijene (vapnenci, dolomiti, ankeriti i prelazni oblici). Veoma su rijetki: metarioliti, rioliti, spiliti i dijabazi. U fosilnim nalazištima sakupljeni su: *Dvinella comata*, *Pseudostaffella*, **brahiopodi, briozoe, problematični oblici** *(Dictyodora liebeana)*, **spore, bilje, koralji, konodonte, trilobiti, školjke i puževi. Donji karbon nije odijeljen od srednjeg. Od osobite je ekonomske vrijednosti prisustvo marinskih željeznih ruda.**

Na rubovima paleozojskih terena, kao i u ostacima prebačenih paleozojskih struktura, dolaze kvarcni pješčenjaci, konglomerati, škriljavci koji ponegdje međusobno alteriraju, permotrijaske starosti.

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Prijedor. Generalized geological map od the sheet Prijedor. Обзорная геологическая карта листа Приедор.

Q — Kvartar. Quarternary. Четвертичная система.

Pl, Q — Ilovače, gline, pijesak, pretaložene željezne rude. Clay, sand, redeposited ironstone. Глина, песок, переотложеная железная руда.

Ng — Gline, lapori, vapnenci, konglomerati, smedi ugljen. Clay, marl, limestone, konglomerate, brown coal. Глина, мергели, известняки, конгломераты, бурый уголь.

Pg — Vapnenci, lapori, pješčenjaci, vapnenci—fliš. Limestone, marl, sandstone, limestone-flysch. Известняки, мергели, песчаники, известняки-флиш.

K_2 — Pješčenjaci i škriljavci; vapnenci, lapori, pješčenjaci-fliš. Sandstone and schist; limestone , marl, sandstone-flisch. Песчаники и сланцы; известняки, мергели, песчаники-флиш.

K_1 — Vapnenci i lapori; vapnenci; dolomiti i vapnenci; laminirani dolomiti; vapnenci s kladokoropsisima. Limestone and marl; limestone; dolomite and limestone; laminated dolomite; limestone with cladocoropsis. Известняки и мергели; известняки; доломиты и известняки; слоистые доломиты; известняки с кладокоропсисами.

J, K — svijetlosivi dolomiti; elipsaktinijski vapnenci. Light grey dolomite; limestone with elipsactinia. Светлосерые доломить; известняки с елипсактиниями.

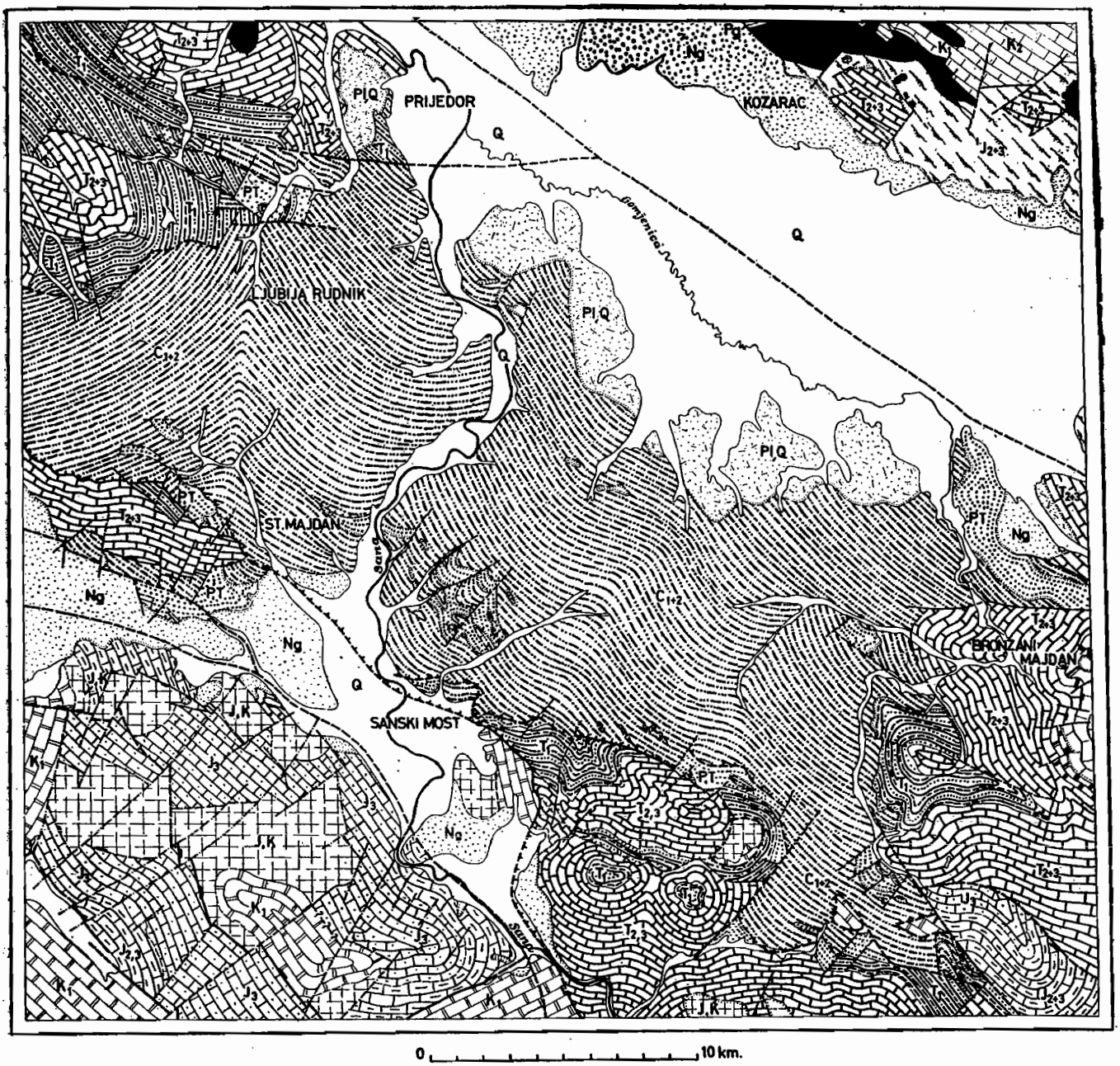
J_3 — Vapnenci s nerineama; izmjena vapnenaca i dolomita. Limestone with nerinea; alternation limestone and dolomite. Известняки с неринеиами; смена известняка и доломита.

J_{2+3} — Gabri i doleriti. Gabbro and dolerite. Габбро и долериты.

$^1J_{2+3}$ — Rožnjaci, glinci, tufovi i grauvake. Cherts, shales, tuffs and grauwacke. Яшмы, аргиллиты, туфы и граувакки.

J_{2+3} — Uslojeni dolomiti; dolomiti i vapnenci. Bedded dolomite; dolomite and limestone. Слоистые доломиты; доломиты и известняки.

J_{1+2} — vapnenci i lapori. Limestone and marl. Известняки и мергели.



T_{2+3} — Dolomiti, masivni vapnenci; glavni dolomit; megalodontni vapnenci; „rabeljske" naslage; klastične naslage; karbonatno-klastične naslage; uslojeni dolomiti, vapnenci s ulošcima klastičnih stijena. Dolomite, massive limestone; hauptdolomit; limestone with megalodonta; „Rabelj" beds; clastic beds; carbonate-clastic beds; bedded dolomite; limestone with intercalation of clastites. Доломиты массивние известняки; главный доломит; известняк с мегалодонтами; „Рабецьские слои"; кластические породы; карбонатовые и кластические породы; слоистые доломиты; известняки с включениями кластических пород.

T_1 — Izmjena tinjčastih pješčenjaka i glinenih škriljavaca, te vapnenci. Alternation micaseous sandstone and clayey schist, and limestone. Смена слюданые песчаника и глинастого сланца, и известняки.

P,T — Kvarcni pješčenjaci, konglomerati i glineni škriljavci; dolomitični vapnenci. Quarc sandstone, conglomerate and clayey schist; dolomitic limestone. Кварцевиые песчаники, конгломераты, глинастие сланцы; доломитичние сланцы.

C_{1+2} — Izmjena subgrauvaka, grauvaka i škriljavaca; karbonatne naslage (vapnenci, dolomiti); vulkanogene stene. Alternation subgrauwacke, grauwacke and schist; carbonate beds (limestone, dolomite); vulcanic stone. Смена субграувакки, граувакки и сланца; карбонатние породи (известняки, доломиты); вулканогение породи.

Se — Serpentiniti. Serpentinite. Серпентиниты.

Glavnina skitskih naslaga skoncentrirana je na sjeverozapadnom i jugoistočnom dijelu terena. Skit je predstavljen alevrolitima i pješčenjacima, te rjeđe crvenkastoljubičastim vapnencima. Sporedno dolaze dolomiti i sitnozrnasti konglomerati. Kampilski dio nije odijeljen od sajskog.

U aniziku registrirani su dolomitni i vapneni razvoj. Dolomiti su zastupljeni na sjeverozapadu. Konkordantno leže preko skitskih naslaga. U gornjim nivoima sadrže umetke i gomolje rožnjaka. Prema ladiničkim naslagama granica je postupna, katkad izražena litološkim razlikama, ali konkordantna. Fosili su rijetki. Vapneni razvoj registriran je u jugoistočnom dijelu. Predstavljen je svijetlim veoma gustim vapnencima, koji su konkordantni sa skitskim i ladiničkim tvorevinama. U vapnencima nađeni su *Rhynchonella trinodosi* i *Rh. ottomana.*

I u ladiniku stvarana su dva razvoja: klastični s vulkanskim elementima i klastični s karbonatnim stijenama. Klastične naslage s vulkanskim elementima dolaze u sjeverozapadnom dijelu terena. Predstavljene su rožnjacima, glincima, tufovima, tufitima i dijabazima. Starost je pretpostavljena na bazi nejasnih superpozicionih odnosa. Klastične naslage s karbonatnim stijenama predstavljene su raznobojnim rožnjacima, tufovima, tufitima, tamnoplavim vapnencima s daonelama, crnim laporima, te, rjeđe, pješčenjacima.

Južno od Bronzanog Majdana na skitskim sedimentima normalno slijede sivi dolomiti s rijetkim umecima vapnenaca. U gornjim nivoima dolomitskog kompleksa nađeni su megalodonti. Kompleks je uvršćen u srednji i gornji trijas.

Normalno preko ladiničkih karbonatno-klastičnih naslaga u oblasti Kozice dolaze tamnoplavi tankouslojeni vapnenci u izmjeni s crvenim laporima, pješčenjacima i rožnjacima. Duž sjevernog ruba Kamengradskog basena razvijeni su vapnenci s megalodontima. Preko oba ova razvoja slijede dolomiti norika i reta. Na Kozari izdvojeni su gornjotrijaski kalkareniti.

U oblasti Bronzanog Majdana kontinuirano preko trijaskog dolomita leže lijaskodogerski mikrokristalasti vapnenci s umecima dolomita.

Masivni dolomiti izgrađuju teren između Jelašinovaca i uzvišenja Grmeča. Dobro uslojeni dolomiti dolaze oko Fajtovaca i Gornjeg Kamengrada. Uvršteni su u doger-malm. Istočno krilo Grmečke sinklinale dijelom je izgrađeno od uslojenih vapnenaca, koji lateralno prelaze u dolomit. Po fosilima viši dijelovi odgovaraju starijem malmu, a niži vjerovatno dogeru.

Stariji paket dogersko-malmskih tvorevina na Kozari predstavljen je raznobojnim rožnjacima u izmjeni s glincima, grauvakama, uloščima kalkarenita i vapnenaca, zatim efuzivima (spiliti, keratofiri, dijabazi i doleriti). Hrbat Kozare uglavnom je izgrađen od različitih varijeteta gabra i dolerita. Uz njih zastupljeni su i dioriti, sijeniti i graniti, kao i dijabazi. Ove stijene izgrađuju mlađi doger-malmski paket. Uz rasjednu zonu utisnute su u nivo oba dogersko-malmska paketa izolirane mase serpentinita i serpentiniziranih periodotita.

U Grmečkoj sinklinali konkordantno preko vapnenaca doger-malma dolaze mikrokristalasti i kriptokristalasti vapnenci s *Clypeina jurrasica.* Isti takvi vapnenci leže i na dolomitima sjeverno od Jelašinovačkog polja. Na sjevernom krilu Grmečke sinklinale dolaze oolitični i pseudooolitični svijetli vapnenci s mnoštvom nerinea, koralja i školjaka. Ovi vapnenci mjestimice leže normalno ispod elipsaktinijskih vapnenaca. Malmska starost paleontološki je dokumentirana. Južno od Fajtovaca, ispod vapnenaca s elipsaktinijama leže malmski smeđi mikrokristalasti vapnenci bez fosila.

Zapadno i jugoistočno od Sanskog Mosta razvijeni su smeđi, katkad dobro uslojeni gusti mikrokristalasti vapnenci s elipsaktinijama. U bazi vapnenaca s kladokoropsisima leže tamnijesivi i sivi masivni dolomiti s rijetkim umecima kriptokristalastih svijetlih vapnenaca. Ove stijene svrstane su u prelaz malma i krede.

Neokomu u Grmečkoj sinklinali pripadaju mikrokristalasti, rijetko grudvasti vapnenci s kladokoropsisima. Jugoistočno od Sanskog Mosta neokomu pripadaju slični vapnenci, te između dolomita i žućkastih vapnenaca, žućkastosivi i sivi dolomiti. Od fosila dolaze: *Pianella annulata* i *Cuneolina compasauri.*

Južno od Sanskog Mosta nalaze se svijetlosivi jedri vapnenci s dosta uložaka dolomita i oolitičnog vapnenca apt-albske starosti.

Južno od Fajtovca konkordantno na elipsaktinijskim vapnencima leže donjokredni laminarni dolomit, a teren južno od Jelašinovačkog polja izgrađuju donjokredni tamnoplavi, skoro crni kriptokristalasti vapnenci s uložcima dolomita u višim nivoima.

U zapadnom dijelu Kozare dolaze alb-cenomanski laporoviti vapnenci, kalkareniti, lapori i rijetko pješčenjaci. Mezozojske naslage na Kozari završavaju alternacijom gornjo-krednih pješčenjaka i glinovitih škriljavaca.

Zapadno i jugozapadno od Bronzanog Majdana, transgresivno preko lijasko-dogerskih vapnenaca, leže rožnjaci, lapori, laporni škriljavci i rumenkasti laporoviti vapnenci — senonski fliš. Starost je dokumentirana globotrunkanama.

Na Kozari su sačuvani masivni organogeni detritični i kriptokristalasti vapnenci, kalcilutiti, kalkareniti i biokalkareniti s pretaloženim dijelovima rudista i orbitolina, te s eocenskim fosilima. Diskordantno na vapnencima leže alternirajuće naslage lapora, kalkarenita, organogeno-detritičnih vapnenaca i rijetko pješčenjaka: eocenski fliš.

Neogena serija Kamengradskog basena počinje srednjemiocenskim crvenim konglomeratima, pješčenjacima i glinama, rijetko i laporima. Unutar glina i lapora su proslojci ugljena. Zatim slijede sedimenti srednjeg i gornjeg miocena podijeljeni u tri superpoziciona paketa. Najstariji paket izdvojen je kao „Glavna ugljena zona", srednji kao „Krovna ugljena zona", a najmlađi kao „Slatkovodni žuti vapnenci". Starost im je dokumentirana kongerijama, origocerasima i fosarusima.

Na podnožjima Kozare javljaju se šupljikavi vapnenci dosta pjeskoviti, uz koje dolaze oolitični vapnenci i čvrsti, sivoplavi vapnenci. To su jedini predstavnici marinskog miocena.

Kamengradske miocenske naslage normalno pokrivaju konglomerati i šljunci, rjeđe gline i lapori, miocensko-pliocenske starosti.

Južne padine Kozare grade pliocenski sedimenti, podijeljeni u tri superpoziciona paketa: najdonji — gline, srednji — pijesci i najgornji — pješčenjaci.

Južni rub Omarsko-prijedorskog polja prekriven je slabo zaobljenim komadima paleozojskih klastita, ilovačama i glinama. U ovim naslagama nalaze se velika ležišta pretaloženih željeznih ruda. Zapadno od Prijedora dolaze žute do skoro bijele gline. To su pliocensko-kvartarne tvorevine.

U kvartar su uvršteni: proluvij, jezerski sedimenti, organogeno-barski sedimenti, terase Sane, bigar i aluvijalni materijal.

Tektonika je obrađena prema geotektonskim jedinicama (K. Petković, 1961):

1) Centralna ofiolitska zona predstavljena je Kozarskom tektonskom jedinicom u kojoj su izdvojene dvije strukture: Kozarska antiklinala i Kozarske bore. Kozarska antiklinala izgrađena je od krednih slojeva dinarske orijentacije. Od Kozarskih bora odvojena je rasjedima. U strukturu: Kozarske bore uvršteni su jurski vulkanogeno-sedimentni kompleks i gabrodoleriti. Dominiraju male bore s aksijalnim površinama što padaju k SI. Stratifikacija u gabrodoleritu paralelna je slojevitosti sedimenata. Znatan dio terena u ovoj zoni izgrađuju i dijapirski utisnuti serpentiniti.

2) U zoni paleozojskih škriljaca i mezozojskih krečnjaka izdvojeno je 5 tektonskih jedinica: Sanski paleozoik, Volarska, Podvidačka, Tramošnjanska i tektonska jedinica Bronzanog Majdana.

Sanski paleozoik označen je borama i kraljuštima dinarske orijentacije. Aksijalne površine bora pretežno padaju k SI. Strukture su kidane poprečnim rasjedima. Duž čela Sanske navlake na južnom rubu paleozojskih sedimenata navučeni su na mezozojske.

U Volarskoj tektonskoj jedinici izdvojeni su Miskoglavska i Volarska struktura

U Miskoglavskoj strukturi istaknute su dvije razorene trijaske sinklinale: Čelopečka i Vinogradinska. Jugozapadna krila su im inversna. U Volarskoj strukturi sa razorene sinklinale Kamenice i Volara.

Podvidačka tektonska jedinica predstavljena je južnim krilom Podvidačke sinklinale izgrađene od gornjotrijaskih sedimenata.

U Tramošnjanskoj tektonskoj jedinici ističu se tri strukture: Tramošnjanska sinklinala sa svojim južnim krilom koje je u formi kraljušti navučeno na južniju strukturu, Kozičkim trijaskim brahiantiklinalama Šućurovića i Glamočanske glave, te strukturom Kukavice — sinklinalom zastupanom samo sjevernim krilom.

U tektonskoj jedinici Bronzanog Majdana registrirane su Kmećanska i Vuluska struktura. U Kmećanskoj su tri sinklinale. Sjeverna i južna izgrađena je od trijaskih, a istočna, prisutna samo dijelom, od lijasko dogerskih vapnenaca sa senonskim flišom u jezgri.

3) U Navlaci visokog krša registrovana je samo Grmečka tektonska jedinica, predstavljena s dvije strukture: Grmečkom sinklinalom i Grmečkom antiklinalom. Grmečka sinklinala, izgrađena od jurskih i krednih sedimenata, dominira terenom. Dinarske je orijentacije. Grmečka antiklinala samo je dijelom na ovom terenu. Od Grmečke sinklinale odijeljena je rasjedom. Grmečka tektonska jedinica proviruje na nekoliko mjesta u zoni Paleozojskih škriljaca i mezozojskih krečnjaka.

Najmlađim strukturama, tercijarnim basenima, pripadaju istočna i zapadna sinklinala u Kamengradskom basenu, te blago udubljena neogenska sinklinala u Omarsko-prijedorskom polju. Oba basena nastala su duž dislokacije što odvajaju geotektonske jedinice.

Tereni obuhvaćeni listom Prijedor poseduju veoma mnogo rudnih pojava. Najviše je željeznih ruda (limonit, siderit i ankerit). Do sada je utvrđeno nekoliko stotina milijuna tona rude, vezanih pretežno za paleozojske naslage i naslage u Omarsko-prijedorskom polju. Barita je takođe mnogo, osobito oko Ljubije i Bronzanog Majdana. Od ostalih korisnih sirovina treba spomenuti ugalj u Kamengradskom basenu.

*
* *

Geološkim kartiranjem dobiveni su slijedeći važniji novi rezultati:

— Paleozoik je raščlanjen na donji i srednji karbon i permotrijas. Između njih konstatiran je hijatus, u kojem se osjećao utjecaj djelovanja salske orogenetske faze;
— Trijas je u osnovi raščlanjen na pet dijelova. Unutar srednjeg i gornjeg utvrđeni su različiti razvoji;
— Jura i kreda raščlanjeni su na više stratigrafskih odjeljaka. Raščlanjavanje je obavljeno na temelju paleontološke dokumentacije i superpozicionih odnosa;
— Kamengradski neogen razdijeljen je u pet superpozicionih paketa. Pliocenske naslage na pobočjima kozarskog masiva raščlanjene su na tri superpoziciona paketa;
— Na južnom rubu Omarsko-prijedorskog polja odvojene su pliocensko-kvartarne tvorevine, veoma značajne zbog potencijalnosti na sadržaj željeznih ruda i industrijskih glina;
— U okviru geotektonskih jedinica (K. Petković, 1961) izdvojeno je više strukturnih jedinica;
— Ustanovljeno je navlačenje paleozojskih naslaga preko mezozojskih.
— Prvi put su registrirani vulkanogeni elementi u karbonskim naslagama;
— Pored ranije poznatih rudnih ležišta registrirana su i posve nova rudna tijela s velikim količinama limonita.

Važniji neriješeni problemi su slijedeći:

— U karbonu nije odijeljen donji od srednjeg zbog litološke istovetnosti;
— Dolomiti oko Bronzanog Majdana velike su debljine. Pripadaju i gornjem trijasu. Nisu nađeni ni litološke ni paleontološke osnove za razdiobu;
— Vulaknogeno-sedimentne naslage na Kozari uvrštene su u doger i malm. Ta starost, međutim, nije dovoljno dokumentirana;
— Karbonatni razvoj mezozoika u „Navlaci Visokog krša" raščlanjen je na bazi litoloških odlika, uz katkad nekompletnu paleontološku dokumentaciju;
— Eocenski fliš na Kozari uvršten je u eocen. Paleontološka dokumentacija nije nađena;
— U paleozojskom dijelu terena zbog pomanjkanja litoloških razlika među pojedinim stratigrafskim članovima, nisu izdvojene mnoge strukture, koje vjerojatno postoje.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PALEOZOIK

Preko 500 km² površine terena zahvaćenog listom Prijedor prekrivaju paleozojske stijenetvorevine donjeg i srednjeg karbona i permotrijaski sedimenti.

DONJI I SREDNJI KARBON (C_{1+2})

Naslage donjeg i srednjeg karbona grade teren u centralnom prostoru. Predstavljene su klastičnim, karbonatnim i vulkanogenim tvorevinama. Klastične naslage zastupljene su pješčenjacima subgrauvaknog i grauvaknog tipa, metapješčenjacima, te sericitno — kloritno—kvarcnim škriljavcima, glinenim i glinovitim škriljavcima u bezbrojnim lateralnim i vertikalnim izmjenama. Mjestimično, pješčenjaci prelaze u sitnozrnaste konglomerate.

U odnosu na klastične stijene karbonatni sedimenti su podređeni. Najzastupljeniji su u centralnim dijelovima. Predstavljeni su manjim ili većim lećama, rijetko slojevima ili masama vapnenjaka s dosta dolomitne ili ankeritne komponente. Boja ovih stijena je sivoplava do plava.

Granica prema klastičnim stijenama katkad je tektonska, katkad jasno izražena, no postoje i postupni prijelazi i lateralne alteracije. Vapnenci su organogenog porijekla. Redovno sadrže dosta mikrofosila. Stvarani su u uvjetima plitkog mora sa ustaljenim klimatskim uvjetima.

Mjestimice su istaloženi kao kemijski precipitat. Dolomiti i ankeriti rijetko dolaze samostalno. obično su lateralni ogranak veće vapnenjačke mase; ankerit, pored toga, dolazi i naknadno u žilicama koje su ispresijecale stijenu.

Vulkanogeni elementi (x) zastupljeni su u višim nivoima, naročito na uzvišenjima oko Trnove, Eljdišta i ljubijskih rudnika. Predstavljeni su kristalnim tufovima, spilit-dijabaznim stijenama (metadijabazi, spiliti, kvarcmetadijabazi) i riolit — keratofirskim stijenama (rioliti, metarioliti, kvarckeratofiri). Vulkaniti često dolaze u tankim pločastim tijelima, koja su konkordantno uložena u sedimentima. Ostala tijela su promjenljive debljine od 20—100 i više metara. Eruptivi su pretrpjeli intenzivne preobražaje, naročito procesom autometamorfoze.

Pored konkordantnog položaja nekih eruptivnih tijela prema sedimentima, i piroklastične stijene (kristalni tufovi) ukazuju na sinkronost vulkanizma i sedimentacije, tj. na podmorsku vulkansku aktivnost u doba karbona.

I u karbonatnim i u klastičnim naslagama registriran je veliki broj fosilnih nalazišta (označena su na geološkoj karti), u kojima je sakupljena obilna paleontološka dokumentacija.

U donjokarbonskim slojevima sakupljeni su ovi fosili: konodonte: *Gnathodus bilineatus, G. commutatus commutatus, Hindeodella germana, Ozarkodina roundyi, Subbryantodus stipens*; Bilje: *Asterocalamites sp.*; Brahiopodi: *Eomartiniopsis, Spirifer trigonalis*; Cefalopodi: *Reticuloceras reticulatum*; Problematični oblici: *Dictyodora liebeana, Phycosiphon.*

Srednjem karbonu pripadaju ovi fosili: Spore: *Punctatisporites obliquus, Laevigatosporites vulgaris, Sporonites cf. cylindricus, Triquitrites cf. pulvinattus*; Foraminifere: *Pseudostaffella irinovkensis, P. gorsky, Eoestaffella mixa, Tuberitina maljavkini*; Briozoa: *Fenestella serratula, F. rudis, Polypora sibirica, P. multiflabellata*;Brahiopdi: *Chaoiella gruenwaldti, Linoproductus-cora, Schizophoria resupinata, Echinoconchus punctatus, Marginifera pusilla, Chonetes carbo-nifera, Isogramma*; Alga: *Dvinella comata, Donezella lutuginii*; Makroflora: *Stigmaria fi-coides, Neuropteris gigantea, Alethopteris lonchitica, Reticulopteris muensteri.*

Pored navedenih fosila u nalazištima su zastupljeni još i koralji, školjke i puževi.

Pokušaji da se sedimenti sa donjokarbonskim fosilima odijele od naslaga sa srednjokarbonskim fosilima nisu dali rezultata. Fosili, naime, dolaze u litološki posve jednakim stijenama, koje, inače dominiraju u srednjem karbonu. Nadalje, fosilna nalazišta donjokarbonske starosti nisu tako česta da bi se na osnovi njih mogla izdvojiti neka veća zona. Zbog toga se sedimenti donjeg i srednjeg karbona uvrštavaju u jednu stratigrafsku jedinicu. Jedino se može zapaziti da u dubljim dijelovima karbonskih naslaga prevladavaju zelenkastosivi pločasti glineni škriljavci, ugljeviti glinoviti i glineni škriljavci. U višim dijelovima, nasuprot, dominiraju subgrauvakani i grauvakni pješčenjaci.

U okviru petroloških ispitivanja izvršeno je modalno analiziranje. Utvrđeno je da pješčenjački sedimenti karbonske starosti sadrže u prosjeku među klastičnim zrnima 39% kvarca i 11,25% feldspata, a glineni škriljavci oko 40% kvarca i oko 9% feldspata. Modalni sastav pokazuje znatne razlike prema modalnom sastavu permotrijaskih i skitskih makroskopski sličnih sedimenata.

Spiliti dolaze između Uzoraca i Trnove, osobito sjeverno od Trnave na nekoliko lokaliteta. Struktura im je holokristalna porfirna. Tekstura je masivna do nejasno paralelna. Veličina utrusaka je između 1—2 mm. U mineralnom sastavu sudjeluju: albit, klorit, amfibol i sericit. Akcesorni su pirit i rjeđe apatit.

Stijene riolit — kvarckeratofirske skupine jako su milonitizirane, a pretrpjele su i autometamorfozu, pa ih je teško pojedinačno razvrstati. Struktura im je obično neravnomjerna zrnasta ali uvjek sitnozrnasta.

TABELA I

KEMIJSKI SASTAV MAGMATSKIH STIJENA U MALOJ RIJECI

	I	II	III
SiO_2	46,95	51,07	56,96
TiO_2	0,21	0,23	0,14
Al_2O_3	19,87	21,52	16,58
Fe_2O_3	3,88	4,34	6,94
FeO	6,73	7.32	3,29
MnO	0,19	0,22	0,08
MgO	3,59	3,91	3,28
CaO	5.96	1,74	3,19
Na_2O	3,74	4,07	2,30
K_2O	2,11	2,29	2,20
CO_2	3,50	—	1,51
P_2O_5	0,11	0,12	0,09
H_2O^{+110}	2,47	2,69	3,07
H_2O^{-110}	0,46	0,50	0,53
	99,87	100,02	100,16

spilit, II i III keratofiri.

Analitičar R. Antić

Samo mjestimice zapažaju se utrusci veličine 2 mm. Sastavljene su od djelomično sačuvanih plagioklasa, sericita, biotita, rjeđe klorita. Pojedini uzorci sadrže dosta hematita, rjeđe ankerita (V. Podubsky i J. Pamić, 1969).

Debljina eruptivnih tijela je promjenljiva. Kreće se od 5 do 100 metara.

Kemijski sastav ovih eruptiva prikazan je na tabeli.

Karbonatne stijene su najčešće masivne teksture i sitnokristalaste strukture, no ima i svih drugih varijeteta do krupnokristalastih. Osnovnu masu često prožimaju mnogobrojne kalcitske žilice. Naknadnim procesima limonitizacije karbonatne stijene su znatno izmijenile svoj primarni izgled. U dolomitičnim vapnencima npr. zapažena su dispergirana nakupljanja limonita. Katkad se nađu i korodirana zrnca kvarca. Osnovna karakteristika karbonatnih stijena ipak je da ne postoje čisti monomineralni varijeteti, jer tri osnovne komponente: $CaCO_3$, $MgCO_3$ i $FeCO_3$ grade svaku karbonatnu stijenu. Prema učešću osnovnih komponenata određuje se da li je neka karbonatna stijena pretežno vapnenac, dolomit ili ankerit.

Litološke i paleontološke osobine pokazuju da je sedimentacija u karbonu bila plitkovodna. Taložni basen bio je djelimično pod utjecajem kopna (bilje). Nemiri u basenu dali su brojne alternacije grubo i finozrnastih sedimenata. Povremeno unošeni su vulkanogeni produkti. Analiza faune utvrdila je rasne i patuljaste oblike, osobito među brahiopodima. Uzrok degeneracije nekih fauna može se vezati za promjenu sredine zbog submarinske vulkanske aktivnosti i za povećani salinitet. Redoks potencijal bio je veći od 260 mV, dok se pH kretao između 7 i 7,2.

Naslage donjeg i srednjeg karbona posjeduju značajan ekonomski potencijal. Na njih su vezana primarna rudna ležišta rudnika Ljubije. Željezni ion vjerojatno je donešen submarinskim ekshalacijama. Na mjestima gdje je akumuliran nastala su sideritska rudna tijela u formi ploča, proslojaka i štokova. U oksidacionoj zoni, kasnije, stvoren je željezni šešir.

Debljina karbonskih naslaga nije se mogla tačno utvrditi zbog pomanjkanja starijih naslaga. Ocijenili smo da se kreće oko 600 metara.

PERMO-TRIJAS (P, T)

Rubni dijelovi paleozojskog kompleksa i jezgre prebačenih paleozojskih sinklinala izgrađeni su od permotrijaskih klastita. U znatnoj mjeri, redovno uz dislokacije dolaze šupljikavi permotrijaski vapnenci.

Klastične naslage

Klastične naslage izgrađene su od crvenosmeđih sericitno-hematitno(limonitno)-kvarcnih pješčenjaka i glinovitih škriljavaca. Vertikalno i lateralno dolaze svijetlijesivkasti kvarcni pješčenjaci i konglomerati. Na terenu su sačuvani, ili uz rasjede ili u prebačenim sinklinalama karbonsko-permotrijaskih sedimenata. Naročito su zastupljeni između Sasine, Sanskog Mosta i doline Sane. Osim toga, česti su u rubnim dijelovima, uz granicu paleozojskih naslaga s trijaskim.

Fosili nisu nađeni ni u klastičnim ni u karbonatnim stijenama. Permotrijaska starost određena je na osnovu položaja prema karbonskim i skitskim naslagama. Sjeverno od Sanskog Mosta, u lokalnosti Poljak, jedna bušotina nabušila je ispod 69 metara debelih crvenih krupnozrnastih hematitno-kvarcnih pješčenjaka, 2,20 m debelu bazalnu breču izgrađenu od fragmenata tamnoplavih alevrolita, vezanu crvenim glinovitim i pjeskovitim vezivom. Na ušću Halilovačkog potoka u Japru, oko 3 km sjeverozapadno od Budimlić Japre, zapažena je slabo izražena angularna diskordanca između permotrijaskih i karbonskih slojeva. I jedni i drugi padaju k jugozapadu s tim što je pad karbonskih strmiji za oko 10 stunjeva.

U Tramošnji (jugoistočno od Sanskog Mosta) izviruje tjeme antiklinale izgrađeno od karbonskih klastita, na čijem krilu leže permotrijaski slojevi pereklinalnoga položaja. Između donjeg dijela toka potoka Volara i doline potoka Ljeskara smeđu grubozrnasti kvarcni pješčenjaci postupno prelaze u ljubičaste pješčenjake i škriljavce skita. Postupnost se ogleda u smanjivanju veličine zrnja i zadobijanju ljubičastih nijansi. U središnjem dijelu ovog profila koji još nema litološko obilježje skitskih naslaga, nađeni su kalupi roda *Myacites*. Preko permotrijaskih konkordantno slijede skitske naslage. Prijelaz među njima, također, je postupan.

Fosilifernost je jedan od elemenata s kojim se može računati kod razlikovanja permotrijaskih od skitskih, litološki sličnih tvorevina. Rijetkost je, naime, da donjotrijaske stijene ne sadrže fosile. Imajući na umu da su permotrijaske tvorevine sterilne na paleontološkom sadržaju, crveni i ljubičasti sedimenti — pri običnom osmatranju teško odredljivi da li pripadaju permotrijasu ili skitu — ukoliko ne sadrže fosile, vjerojatnije pripadaju permotrijasu.

Pouzdaniji kriterij za razlikovanje je modalni sastav. Permotrijaski pješčenjaci sadrže više kvarca od skitskih i znatno manje tinjaca (50—95% : 2—32% kod permokarbonskih, a 0—3 : 0,03—18% kod skitskih).

Kvarcni pješčenjak je najčešće sitnozrnaste psamitske strukture i masivne teksture. Glavni sastojak je kvarc. Rjeđe dolaze hematit i siricit. Akcesorni su epidot, turmalin, cirkon i rutil.

Glinoviti škriljavci su veoma rijetki. Struktura im je obično blastoalevritska, a tekstura škriljava. Glavni sastojak su korodirana zrnca kvarca, zatim rjeđe feldspata, klorit i sericit. Matriks je glinovito-sericitno-kloritno-kvarcni.

Konglomerati su skoro stoprocentno izgrađeni od kvarcnih valutaka, uz minimalno učešće karbonskih stijena. Vezivo je također najčešće kvarcno. Veličina valutaka varira. Najčešće su valutice promjera 2—5 cm.

Šupljikavi vapnenci

Drugi razvoj permotrijaskih naslaga predstavljaju šupljikavi, pjeskoviti, dolomitični, često brečasti, vapnenci („Zellenkalk", F. Katzer, 1924). Nalaze se u rajonu intenzivne tektonike, uslijed čega su u Tominskoj Ilidži i Škriljevitoj praćeni toplim mineralnim vrelima.

Permotrijaska starost šupljikavih vapnenaca pretpostavljena je na osnovi toga što se isključivo javljaju na granici paleozojskih i trijaskih naslaga.

Debljina permotrijaskih klastičnih naslaga iznosi oko 120 metara. Debljina šupljikavih vapnenaca varira od mjesta do mjesta. Kreće se od nekoliko desetina centimetara do deset i više metara. Najveće mase registrirane su u dolini Suhače, kod sela Vrša, te u delini Kozici.

Permotrijaski sedimenti stvarani su u uvjetima plitkog mora i aridne klime. Povišeni sadržaj željeza u vezivu pješčenjaka, odnosno u crvenim i ljubičastim škriljcima to potvrđuju.

MEZOZOIK

Mezozojske tvorevine obrubljuju paleozojske. Razvijene su naslage stvarane u sva tri mezozojska sistema.

DONJI TRIJAS (T_1)

Donjotrijaske naslage susreću se uglavnom u graničnim predjelima paleozojskog kompleksa. Najviše ih je sjeverozapadno od Ljubije, u Škriljevitoj i jugozapadno od Bronzanog Majdana. Od karbonskih naslaga, ukoliko su u kontaktu s njima, odijeljeni su dislokacijama. Izuzetno, kod Bronzanog Majdana pretpostavljen je diskordantni odnos. Kontakt s permotrijaskim tvorevinama označen je obično postupnim prijelazom. Postoje također i tektonske granice između ove dvije stratigrafske jedinice. Prema anizičkim naslagama granični kontakt je mjestimično, također, označen postupnim prijelazom.

Skitu pripadaju crvenkasto-smeđi i ljubičasti sericitno-feldspatsko-hematitno-kvarcni pješčenjaci, glineni škriljavci, rjeđe pjeskoviti vapnenci s prijelazom u kalkarenite, vapnoviti škriljavci i lokalno, sitnozrnasti kvarcni konglomerati. Lokalno, također, poznati su dolomiti, laporoviti dolomiti i dolomitični vapnenci u alternaciji s klastičnim stijenama.

U donjem trijasu nije zapažena velika facijalna raznovrsnost. U svim oblastima susrećemo jednako kombinacije stijena. Kampilski potkat nije odvojen od sajskog. U cijelom trajanju skita, naime, apsolutnu prevlast imaju plitkovodni terigeni sedimenti. Tek, tu i tamo, taloženi su sivi i plavičasti vapnenci i lapori, predstavnici nešto dublje taložene sredine. Ovih stijena, isuviše je malo na terenu, a da bi se na karti mogle prikazati bez pretjeranog karikiranja.

Donjotrijaska starost dokumentirana je velikim brojem fosila. Osobito su bogato zastupljene školjke: *Anodontophora fassaensis, Claraia clarai, C. aurita, Pseudomonotis (Eumorphotis) venetiana, Pseudomonotis inaequicostata, Myophoria costata.*

Petrološkim ispitivanjima ustanovljeno je da kod pješčenjaka osnovne sastojke čine tinjci, kvarc i feldspati. Pored njih zastupljeni su još: hematit (9%) i ankerit (oko 8%). Kvarc je sadržan za oko 32%, feldspat s oko 14%, a tinjci s oko 10%. U škriljavcima prevladavaju tinjci (oko 40%). Kvarc je sadržan s oko 15%, a feldspat s oko 1%. Vapnenci sadrže iznad 90% $CaCO_3$. Eh se kreće oko 270 mV, a pH oko 8,6.

Sedimentacioni basen u donjem trijasu bio je ispunjen plitkim morem. Bio je podvrgnut epirogenetskim nemirima slabijeg intenziteta. Do većeg produbljivanja nije dolazilo na većim prostranstvima zbog čega izostaju, osim izuzetno, tipične kampilske naslage. Ekološki uvjeti bili su nepovoljni za facijalne organizme. Egzistirali su uglavnom predstavnici mukušaca.

Debljina skitskih naslaga kreće se između 300 i 500 metara, u prosjeku iznosi 400 metara.

U Miskoj Glavi, u gornjim nivoima, nalazi se dosta uložaka dolomita među klastičnim stijenama. Prema gore broj umetaka se stalno povećava, da bi uskoro dolomit posve potisnuo skitske sedimente. To je početak taloženja aniziČkih naslaga.

SREDNJI TRIJAS

U srednjem trijasu već se zapaža diferencijacija faciesa. Pored karbonatnih stijena zapažaju se i vulkanogeni klastiti, kao i efuzivne stijene. Skit smjenjuju dolomiti i vapnenci anizika, a ove karbonatno-klastične i klastične naslage s vulkanitima.

ANIZIK (T^1_2)

U aniziku odijeljeni su lateralno vapnenci od dolomita.

Uslojeni i masivni dolomiti

U Šurkovcu, Volaru, Rizvanovićima i istočno od Miske Glave, konkordantno, mjestimice postupno, srednji trijas smjenjuje donji. U aniziku dolaze sivi, pepeljastosivi, plavičastosivi i nekada smeđasti dolomiti. Dolomit je ponekad vapnovite, a postoje i prijelazi od dolomita u vapnence. Na nekim mjestima zapaženo je izmjenjivanje dolomitnih slojeva s proslojcima smeđih i sivih lapora. U gornjim nivoima, u blizini granice s ladiničkim tvorevinama, između dolomitnih slojeva ima dosta uložaka tamnosivih do crnih rožnjaka. Dolomit je obično lijepo uslojen. Debljina se kreće od nekoliko centimetara do banaka debelih više od jednog metra.

U Vinogradini, sjeverno od Miske Glave, dolomiti su vapnoviti. U njima je nađeno dosta mikrofosila. U asocijaciji dominiraju alge i foraminifere: *Solenoporaceae, Codiacea, Cyanophyta, Neoendothira, Glomospira, Glomospirella, Haplophragmium, Tetrataxis.* Ovakva fosilna zajednica označava anizički kat.

Pored fosila, za aniziČku starost govore superpozicioni odnosi.

Već u gornjim dijelovima donjeg trijasa umetnuti su prvi slojevi dolomita, na kojima slijedi glavni dolomitni nivo. U vrh dolomita umetnuti su tamni rožnjaci, koji najavljuju skorašnji nastup novih sedimentacijskih uvjeta s ladiničkim vulkanizmom. Ovako postupan prijelaz registriran je na detaljima stratigrafskog stupa na granici: anizik/ladnik

Debljina dolomita varira između 125 i 200 metara. U prosjeku iznosi 150 metara.

Svijetlosivi, gusti vapnenci

U Tramošnji, na desnoj obali Kozice, zatim u Škriljevitoj i u dolini Sopotnice, dolaze svijetlosivi, skoro bijeli, uslojeni vapnenci. Vapnenac je vrlo gust, na nekim mjestima poput porculana. Vrlo je jedar, školjkastog preloma. Slojevitost je dosta slabo izražena.

Vapnenci su ostali sačuvani u jezgrama trijaskih sinklinala u Tramošnji. Slično prethodno opisanom dolomitu, pripadnost aniziku određena je na bazi konkordantnog položaja prema skitu u podini i ladiniku u krovini. Osim toga, nađeni su i anizički brahiopodi: *Rhynchonella trinodoi, R. trinodosi minutula, R. ottomana.*

Vapnenci s rinhonelama taloženi su, kao i dolomiti, u neritskom regionu. Debljina im je ocijenjena na oko 200 metara.

U aniziku, dakle, kroz najveći dio trajanja vladali su stabilni sedimentacioni uvjeti u relativno plitkom, neritskom dijelu basena. Prvi nemiri, navještaj submarinske vulkanske aktivnosti, osjećaju se tek pred kraj. Taložna sredina bila je nepogodna za stvaranje životnih uvjeta. Kasnije, međutim, nešto su se izmijenile, u sedimentima nađene su alge, facijalni fosili.

LADINIK (T_2^2)

I u ladiniku nastala su dva razvoja: klastični s efuzivima i karbonatno klastični. Klastični razvoj s efuzivima registriran je jedino u sjeverozapadnom dijelu terena, oko sela Volara. Karbonatnoklastičnim naslagama pripada znatno više prostora. Utvrđeno su i u sjeverozapadnom i u jugoistočnom dijelu terena. Za oba razvoja zajednička je podmorska vulkanska aktivnost.

Klastične naslage s efuzivima

Klastične naslage s efizivima utvrđene su u Volaru, Crkvinama i Kemenici. U njima dominiraju raznobojni rožnjaci i svijetli do tamnozeleni sitno do srednjozrnasta tufovi. Lokalno dolaze škriljavi lapori, siliciozni lapori, siliciozni glineni škriljavci, i veoma rijetko, siliciozni vapnenci. Na nekoliko mjesta u sedimente su izliveni spiliti ($\beta\beta T_2$) u malim masama.

Rožnjaci su građeni od sitnozrnaste silicijske mase od opala i kalcedona. Siliciozni glineni škriljavci izgrađeni su od brojnih sitnih zrna kvarca, rjeđe muskovita i klorita, te opakih minerala (magnetit) i ugljevite supstance. Vezivo je silicijsko glinovito. Spiliti su većinom trošni u površinskim dijelovima, ali su na prijelomu dosta svježi. Izgrađeni su do izukrštenih igličastih bazičnih plagioklasa. Uz plagioklase registrirana su rijetka zrna seladonita ili klorita i kalcita u mandulama; spiliti dolaze u malim masama veličine nekoliko desetina kubnih metara.

Starost klastičnih naslaga s efuzivima pretpostavljena je na temelju nejasno izraženih superpozicionih odnosa i analogije sa susjednim terenima. Velika pokrivenost terena, te neizražena slojevitost, onemogućili su detaljnije proučavanje geoloških odnosa.

U Kamenici i Crkvinama klastične naslage s efuzivima leže preko anizičkog dolomita. Karakter graničnog odnosa se ne vidi. Ostale granice su tektonske. Ipak, pošto u široj okolici nema sedimenata mlađih od srednjeg trijasa, zatim činjenica da jednaki rožnjaci dolaze u sigurno utvrđenim ladničkim stijenama južnije, najzad izljevi dijabaza (spilita) — sve to govori da su klastične stijene s efuzivima Volara i okolice ladiničke starosti. Fosili nisu nađeni.

Zbog pomanjkanja naslaga mlađih od ladinika debljina klastičnih naslaga s efizivima nije precizno određena. S oprezom može se govoriti o debljini koja ne premašuje 500 metara.

Karbonatno-klastični razvoj

Karbonatno-klastične tvorevine sačuvane su u jezgrama trijaskih sinklinala u sjeverozapadnom dijelu terena, odnosno na krilima antiklinala na jugoistoku. Izgrađene su od velikog broja alternirajućih stijena u čijem sastavu je bogato zastupljen podmorski vulkanski materijal. Najviše je tamnoplavih do crnih kriptokristalastih, organogenih pločastih vapnenaca i crnih vapnovitih lapora s fosilima. Pored njih dolaze raznobojni rožnjaci svijetlozeleni gusti kristalovitrofirni tufovi („pietra verde") zatim tufitični sedimenti, i, pri vrhu stratigrafskog stupa, u nekim profilima (u jugoistočnom dijelu) žuti i crvenožuti pješčenjaci. Sve ove stijene također su lijepo uslojene (slojevi od nekoliko mm do 20 cm) i jako borane.

Ladinička starost karbonatno-klastičnog razvoja dokumentirana je velikim brojem provodnih fosila, među kojima dominiraju, skoro u svim nalazištima, daonele *(Daonella lommeli, D. taramelli, D. pichleri, D. tyrolensis)*. Pored daonela česte su i posidonije *(Posidonia wengensis)* te mikrofosili *(Cyanophyte, Haplophragmium, Dasycladaceae, Trochamminoides)*.

Naslage počinju s dolomitičnim laporima, silicioznim vapnencima i „pietra verde". Slijede, zatim, rožnjaci i lapori, a na njima klastične naslage s uloščima posidonijskih crnih vapnenaca. Vapnenci s daonelama taloženi su do sredine ladinika. Pod konac ladinika ponovo se javljaju klastiti. U nekim oblastima daonelski vapnenci direktno leže na dolomitima, a vulkanogeni elementi nastupaju kasnije.

Debljina karbonatno-klastičnh naslaga varira. Maksimalno iznosi oko 500 metara.

U ladiniku postojala je facijalna raznolikost. U južnijim dijelovima taloženje je bilo dubljemorsko s višestrukim unašanjem vulkanskih elemenata,. Postojali su povoljni ekološki uvjeti za egzistenciju kako perzistentnih, tako i facijalnih fosila.

Submarinska vulkanska aktivnost obnavljana je kroz cijeli ladinik. U nekim slučajevima vulkanogeni klastiti prethone langobardu (vapnenci s *Daonella lommeli)* i istodobni su s fasanom (sedimenti s *Posidonia wengensis)*; u nekim drugim slučajevima, na dolomitu kontinuirano slijede vapnenci s daonelama *(Daonella tyrolensis)* i posidonijama, koji bi bili fasanski. U vulkanogeno-klastičnim naslagama vulkanogeni elementi dominiraju; u karbonatno-klastičnim naslagama su podređeni. Lateralni prijelazi između klastičnih naslaga s efuzivima i karbonatno-klastičnih nisu zapaženi.

SREDNJI I GORNJI TRIJAS (T_{2+3})

Južno od Bronzanog Majdana i južno od gornjeg toka Kozice, izdvojene su debele naslage dobrouslojenih sivih dolomita. U dolomitima se povremeno može naići na umetke vapnenaca i gomolja rožnjaka. Ove naslage konkordantno leže preko donjotrijaskih. Slojevi su debeli od dvadeset centimetara do više od jednog metra.

Starost dolomita određena je na bazi konkordantnog položaja prema donjotrijaskim naslagama i na bazi nalaska megalodontida u gornjim nivoima. Pošto preko ovih dolomita konkordantno leže lijasko-dogerski vapnenci, raspon im seže do konca gornjeg trijasa. To bi značilo da su sedimentacijski uvjeti, kakvi su u ostalim dijelovima vladali u aniziku, u ovoj oblasti trajali i dalje kroz cijeli srednji i gornji trijas. Izostala je vulkanska aktivnost, toliko značajna u ladiniku. Na osnovu sedimentno-petroloških karakteristika dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa pripadaju primarnim, sedimentnim dolomitima. U više uzoraka konstatirane su slijedeće odlike: dolomit je najčešće mikrokristalast, guste osnove, kriptokristalaste strukture.

Prostor gdje je dolomit taložen obilježen je plitkim morem. Ovakav slučaj, da dolomitima pripada gotovo čitav litostratigrafski stup trijasa nije poznat u široj okolici.

Debljina dolomita kreće se oko 1.400 metara.

GORNJI TRIJAS

U gornjem trijasu izdvojene su karničko-noričke naslage, noričko-retske naslage i naslage gornjeg trijasa uopće.

KARNIK I DIO NORIKA ($T_3^{1,2}$)

Niži dijelovi gornjeg trijasa predstavljeni su klastično-karbonatnim naslagama („rabeljske naslage") i megalodontnim vapnencima.

„Rabeljske naslage"

U dolini Kozice, blizu ušća ove rječice u Sanu, konkordantno preko ladiničkih karbonatno-klastičnih tvorevina slijede naslage koje litološki odgovaraju karbonatno-klastičnom razvoju ladinika. U naslagama se izmijenjuju dominantni vapnenci crne boje s crnim i crvenim vapnovitim laporima, različitim pješčenjacima, rjeđe rožnjacima i tufitičnim stijenama. Slojevitost je vanredno lijepo iskazana. Slojevi su debeli između nekoliko milimetara do maksimalno dvadeset centimetara.

Fosilna nalazišta su rijetka. U njima su uglavnom zastupljeni mekušci: *Bakevellia (Neobakevellia) boući, Trachiceras aon* i *Megalodon hoernesi bullata.*

Sedimentacijski uvjeti koji su vladali u ladiniku nastavili su se i u gornji trijas. Unošenje vulkanogenih elemenata znatno je opalo. Pod konac taloženja „rabeljskih naslaga" potpuno izostaju rožnjaci i tufitični sedimenti. Nemirni geosinklinalni režim zamijenjen je stabilnim sedimentacijskim uvjetima; počeo se taložiti dolomit. Smirivanje je izmijenilo ekološke uvjete, a organski svijet iščezava.

Debljina „rabeljskih naslaga" ocijenjena je na oko 270 metara.

Megalodontni vapnenci

Megalodontnim vapnencima pripada mali prostor između Starog Majdana i zapadne granice terena.

U sjeverozapadnom dijelu terena, naime, ranije su prestali nemiri u geosinklinali. Ladiničko karbonatno-klastične naslage zamijenjene su plavim, skoro crnim vapnencima. Vapnenci su lijepo uslojeni (slojevi debeli 20—80 cm). U njima, mjestimice, uloženi su žutosmeđi i zeleni lapori i laporni škriljavci. Lokalno, dolaze sericitno-feldspatsko-kvarcni pješčenjaci. Paket snjima negdje je debeo i do 100 metara. Lateralno prelaze u vapnence.

Zapadno, oko Budimlić Japre (potok Makusin, izvan područja lista Prijedor), megalodontni vapnenci leže konkordantno preko daonelsko-posidonijskih vapnenaca. U nekim profiima registriran je i postupan prijelaz. Ovi podaci su važni za određivanje stratigrafskog položaja. Opisani vapnenci bogati su bezbrojnim prerezima centimetarskih velikih megalodontida, među kojima su određeni ovi: *Megalodon hoernesi, Megalodon hoernesi bullata* i *Neomegalodon carinthiacus.*

U okolici Ćirkića neki megalodontni slojevi sadrže ostatke bilja. Nađeni su listovi koji se nisu mogli odrediti.

Debljina megalodontnih vapnenaca iznosi oko 400 metara.

DIO NORIKA I RET ($T_3^{2,3}$)

Na zapadu i jugoistoku trijas završava naslagama dolomita, koji konkordantno leži na megalodontnim vapnencima (Podvidača), odnosno na „rabeljskim naslagama" (Kozaica). Na planini Kukavici preko njih transgresivno leže titon-valendiski vapnenci.

Dolomit je najčešće pepeljastosiv, uslojen. Dolazi u slojevima debelim od 20 cm do 1 m. Smeđi, žuti i zelenkasti lapori i laporoviti vapnenci često se izmijenjuju s dolomitnim slojevima; u nižim dijelovima dolomit se izmijenjuje s dolomitnim vapnencima u kojima se mogu naći rijetki megalodonti.

Prema podacima za ove stijene sa susjednog lista (teren Budimlić Japre) dolomit je izgrađen od mikroskopski sitnih čestica dolomitnog mulja, što je znak da je dolomit primaran. No, u nekim uzorcima zapažen je reliktni karbonatni mulj s kalcitskim zrncima, koji je u procesu dijageneze dolomitiziran. Prema tome, „glavni dolomit" je najvećim dijelom izgrađen od primarnih sedimentnih dolomitnih slojeva. Dijagenetskim procesima zahvaćeni su ulošci vapnenjačkih slojeva.

Noritsko-retska starost određena je na temelju konkordantnog položaja prema „rabeljskim" odnosno megalodontnim naslagama. Osim toga, već ranije je utvrđeno da su u alpsko-dinarskoj oblasti glavni dolomiti gornjotrijaske starosti.

Debljina glavnog dolomita iznosi između 900 i 1000 metara.

GORNJI TRIJAS NERAŠČLANJEN (T_3)

Najstarije naslage na Kozari predstavljene su sivosmeđim neuslojevnim vapnencima Lisine i uzvišenja Skadra. Od mlađih naslaga odvojene su tektonskim granicama, izuzev sa sjeverne strane Skadra, gdje je pretpostavljeno da vulkanogeno-sedimentne tvorevine mlađe jure leže transgresivno preko njih.

Gornjotrijaska starost određena je na bazi fosilnog sadržaja. U vapnencima dominiraju mikrofosili: *Andrusoporella fusani*, *Clypeina bešići*, *Codiaceae*, *Cyanophytea*, *Glomospirella sp.*, *Auotortus sp.*

Vapnenci su krupnozrnaste kalkarenitske stijene. U sastavu se obično nalaze nejednako veliki fragmenti (uglasti, okrugli, jajasti). Zastupljena su klastična zrna mikro i kriptokristalastog vapnenca, fragmenti hidrozoa, mikrofosili i organski dijelovi. Cementna tvar je sitnokristalasti kalcit. Struktura i sastav vapnenca upućuju sa plitku, aktivnu, marinsku sredinu stvaranja.

Debljina gornjotrijaskih vapnenaca kreće se oko 300 metara.

U trijasu je postojala izražena diferencijacija facijesa. Jedino su skitske naslage uniformno razvijene u svim dijelovima terena. Već u aniziku koji je, inače, protekao u stabilnim sedimentacijskim uvjetima, počinju da se formiraju dva razvoja. U ladiniku diferencijacija je potpuna. U njemu čak i pojedini razvoji posjeduju mnoštvo različitih faciesa, koji se ne ponavljaju u drugom razvoju. I početak gornjeg trijasa označen je s dva razvoja u južnim dijelovima, te posebnim razvojem na Kozari. U gornjim dijelovima gornjeg trijasa prevladavaju dolomit. Na Kozari gornji trijas završava vapnencima. U nekim dijelovima terena čitav trijas može se podijeliti samo na skitske naslage i dolomite srednjeg i gornjeg trijasa.

LIJAS I DOGER ($J_{1,2}$)

Jugoistočno od Bronzanog Majdana nalazi se mala partija dobroulojenih vapnenaca. Uz korito rječice Subotice, ovi vapnenci grade mjestimično strme litice. Lijasko-dogerska starost određena je na osnovi ovih fosila: *Orbitopsella praecursor*, *Lituosepta recoarensis*, *Lituolideae*, *Textulariidae* i dr.

U dolini Subotice izgleda kao da lijasko-dogerski vapnenci konkordantno leže preko srednjo i gornjotrijaskih dolomita. Odnosi nisu sasvim jasni, međutim, položaj slojeva i u jednim i u drugim naslagama ne navode na pomisao da postoji diskordanca.

Lijasko-dogerski vapnenci su sivoplavi i plavi. U nekim dijelovima ima proslojaka dolomita. Debljina lijasko-dogerskih vapnenaca iznosi oko 400 metara.

DIJELOVI DOGERA I MALMA ($J_{2,3}$)

Dijelovi dogera i malma predstavljeni su vapnencima i dolomitima, koji su registrirani južno od Kamengrada i jugoistočno od Sanskog Mosta.

Dogersko-malmske naslage jugoistočno od Sanskog Mosta (selo Vilusi) usjele su duž velikih rasjeda zajedno s malmskim naslagama u nivo trijaskih i karbonskih. Predstavljene su dolomitičnim vapnencima, dolomitima, vapnovitim dolomitima, smeđim vapnencima, silicioznim vapnencima i rijetko s rožnjacima. U donjim dijelovima prevladavaju relativno slabouslojeni sivi dolomiti.

Dogersko malmska starost određena je na bazi toga što preko njih konkordantno leže malmski vapnenci, kao i na bazi velike sličnosti sedimentnog kompleksa iz podine nerinejsko-klipeinskih vapnenaca u zapadnom dijelu. Debljina dogersko-malmskih vapnenaca kod Vilusa nije mogla biti određena zbog tektonskog položaja naslaga.

U naslagama dijelova dogera i malma u Grmečkoj sinklinali (jugozapadni dio terena) izdvojeni su dolomiti i vapnenci.

Dolomiti

Sjeveroistočno od Jelašinovaca, iznad polja naglo se izdižu strmine Gradine. Izgrađene su od sivog i tamnijesivog dolomita, koji se lako troši u dolomitno brašno. Sjeverno, u oblasti Gornjeg Kamengrada, dolaze slični dolomiti. Od jelašinovačkih razlikuju se po lijepo izraženoj slojevitosti. I jedni i drugi nalaze se u bazi Grmečke sinklinale.

Dolomit je brečaste teksture, lako trošan. Izgrađen je od srednjekristalastog i sitnokristalastog dolomita. Zrna imaju romboedarske i poligonalne forme. Sadrže u sebi znatnu količinu kriptokristalastih inkluzija. Stvarani su u toku dijagenetskih procesa.

Slojevitost dolomita je neujednačena, katkada dobro izražena, ali ponegdje izostaje. Dolomiti južno od Kamengrada više su kristalasti. U njima se lokalno nalaze ulošci dolomitičnih vapnenaca i vapnenaca, izgrađenih od krptokristalastog kalcita i idiomorfnih romboedrijskih kristala dolomita. Lokalno, također, paralelno slojevitosti dolomiti pokazuju laminarnu građu.

Dogersko-malmska starost određena je na bazi položaja prema vapnencima u krovini. Oko Jelašinovačkog polja, naime, na dolomitima normalno slijede vapnenci s klipeinama, a kod Kamengrada elipsaktinijski vapnenci.

Uvjeti pod kojima su taloženi dolomiti odgovaraju uvjetima neritskog regiona. Stabinost sedimentacionog prostora nije remećena u čitavom trajanju. Uvjeti za egzistenciju organizama bili su nepovoljni.

Debljina dolomitnih naslaga nije mogla biti precizno određena. Na nekim profilima iznosi oko 1000 metara.

Vapnenci

Istočno krilo Grmečke sinklinale grade kriptokristalasti i gomoljasti vapnenci ($CaCO_3$ iznad 99%). Ovi sedimenti su svijetlosivi, skoro bijeli. Mjestimice se zapaža tamnosmeđa nijansa. U nižim dijelovima vapnenac je oolitičan i pseudooolitičan. Slojevitost je prilično zamaskirana zbog djelovanja krške erozije, no sačuvano je dovoljno elemenata koji pokazuju centriklinalni položaj. Prema zapadu vapnenci prelaze u lateralni ekvivalent, u svijetlosive, skoro bijele kristalaste dolomite. Dolomiti su također obrađeni djelovima krške erozije. Slojevitost u njima je bolje izražena.

Kontakti vapnenaca i dolomita prema starijim naslagama su pokriveni.

U vapnencima se zapažaju rijetki kladokoropsisi. Mikrofaunistička asocijacija označava mlađe dijelove jure. U njoj su predstavljeni: *Preudocyclamina* sp., *Conicospirillina fosiliensis, Cayexia piea, Bačinella irregularis, Munieria bosonica.* Dogersko-malmska starost određena je na osnovi toga što vapnenci u višem dijelu sadrže malmsku faunu, te niži dijelovi vjerovatno pripadaju i dogeru.

Debljina opisanih vapnenaca kreće se oko 500 metara.

DOGER I MALM

Dogerske i malmske naslage izdvojene su na Kozari. Predstavljene su s dva superpoziciona paketa: starijim, predstavljenim vulkanogeno-sedimentnim naslagama i mlađim, predstavljenim masom gabrodolerita. Osim njih javljaju se kao posebna tijela i serpentiniti.

VULKANOGENO-SEDIMENTNE TVOREVINE — „DIJABAZ-ROŽNJAČKA FORMACIJA — ($J_{2,3}$)

Vulkanogeno-sedimentne tvorevine na Kozari zauzimaju južne padine na čitavom protezanju planine do granice s pliocenskim naslagama. Predstavljene su raznobojnim rožnjacima, tamnosivim glincima, grauvakama, i rijetko uloščima vapnenaca. Eruptivi se javljaju u malim masama. Najniži članovi su rožnjaci i glinci. Grauvakama pripadaju viši dijelovi. Vapnenci dolaze rijetko i to kao konkordantni ulošci u klastitima. Eruptivi su predstavljeni spilit-keratofirima, amfibolskim dijabazima, doleritom, uralitiziranim pegmatoidnim gabrom, albitskim sijenit porfirima. Osnovni oblik pojavljivanja su pilou-lave i ploče.

Starost vulkanogeno-sedimentnih naslaga pretpostavljena je na bazi siromašne mikrofaune u vapnencima *(Pianella annulata* i *Textulariidae).* Pored fosila za određivanje starosti poslužila je analogija s drugim oblastima u centralnoj ofiolitskoj zoni Bosne, gdje je dogersko-malmska starost ranije dokazana.

Među rožnjacima prevladavaju glinoviti, željezoviti i kalcitski. Osnovna masa sastoji se od neravnomjerno zrnastog kvarca i kalcedona. Glinci su alevrolitski, željezoviti i siliciozni. Struktura je pelitska i alevritska. U mineralnom sastavu učestvuju minerali glina, sericit, sitni listići muskovita i kvarc alevritskih dimenzija. Među grauvakama dolazi više varijeteta: sa tinjcima, bez tinjaca, sa feldspatima i dr. Obično su srednje sortirane. Detritus im je od ulomaka kvarcita. Od teških minerala zapaženi su: cirkon, rutil, turmalin i granat.

Spilit-keratofir je ofitske strukture, teksture masivne i mandulaste. Izgrađen je od idiomorfnog albita i klorita u intersticijama.

Amfibolski dijabaz je ofitske strukture sa zrnima veličine 0,2 0,5 mm. Tekstura je masivna. Izgrađen je od idiomorfnih plagioklasa i amfibola u intersticijama. Magnetit je čest akcesorni sastojak.

Dolerit je ofitske strukture i masivne teksture. Izgrađen je od plagioklasa, klinopiroksena, i amfibola. Sporedni su ilmenit, pirit i apatit.

Albitski sijenitporfir je holokristalne porfirske strukture i masivne teksture. Izgrađen je od albita. Sporedni su klorit i sfen. Uralitizirani pegmatit gabro je krupnozrne ofitske strukture i masivne teksture. Izgrađen je od idiomorfnih plagioklasa i klinopiroksena. Rijetki akcesorni sastojci su ilmenit i apatit.

Vulkanogeno-sedimentne tvorevine taložene su u neritskom i batijalnom regionu. Povremeno u taloženi prostor unošeni su vulkanogeni elementi, koji su dali materijal za stvaranje rožnjaka i rijetkih tufova. Magmatizam koji je dao dolerite, spilite i dijabaze bio je submarinski. Uvjeti za egzistenciju organskog svijeta bili su veoma nepovoljni. Jedino, lokalno podesili su se faktori koji su omogućili opstanak algama i nekim foraminiferama. Ovi organizmi stvorili su proslojke organogenog vapnenca.

Debljina vulkanogeno-sedimentnih tvorevina iznosi oko 600 metara.

Sjeverno od vulkanogeno-sedimentnih stijena prostire se velika masa gabra i dolerita na duljini od oko 10 km. Gabrodoleritsko tijelo u zapadnim dijelovima debelo je oko 1700 m. Prema istoku iskljinjava. Prosječna debljina iznosi 1.400 metara.

Masiv magmata izgrađuju: amfibolski dolerit, gabrodolerit, amfibolski hiperit, kloritizirani gabro, sosiritizirani gabro, diorit, kvarcdiorit i dijabaz. Na geološkoj karti unutar masiva izdvojeni su gabri, doleriti i dijabazi. Navedeni varijeteti predstavljaju diferencijate u gabrodoleritskom silu. U brečama alb-cenomanskih stijena, u bazalnom dijelu nalaze se ulomci iz gabrodoleritskog kompleksa. Ova činjenica govore da je gabrodoleritska masa starija od alb-cenomana, a kontakt u podini s „dijabaz-rožnjačkom formacijom" mjestimice je konkordantan, te je na temelju analogije gabrodoleritski sil uvršten u mlađi paket dogersko-malmskih tvorevina.

Petrografskom obradom sistematski sakupljenih uzoraka utvrđeno je da je gabro-doleritski sil izgrađen od četiri zone:

najviša: gabroidi: amfibolski gabro s proslojcima žilnih gustih dijabaza (debljina oko 650 metara). U vrhu ove zone javljaju se pegmatitoidni gabri.

naredna niža: izraziti amfibolizirani doleriti te krupnijezrnasti gabro-doleriti (debljina oko 200 m);

naredna niža: relativno monoton paket amfibolskih dolerita (debljina oko 200 m);

najniža: amfibolski gabro, čija je podina nedostupna.

Gabrodolerit je ofitske krupnozrne strukture i masivne teksture. Izgrađen je od idiomorfnih plagioklasa, amfibola i rjeđe klorita. Akcesorni su ilmenit i apatit. Amfibolski hiperit je hipidiomorfno zrnast, masivne teksture. Izgrađen je od plagioklasa, monoklinskog piroksena, hiperstena i amfibola. Kloritizirani gabro je hipidiomorfno zrnast, masivne teksture. Izgrađen je od plagioklasa, monoklinskog piroksena, hiperstena i amfibola. Dijabaz je ofitske strukture, masivne teksture. Izgrađen je od plagioklasa, amfibola i akcesornog magnetita. Diorit je hipidiomorfno zrnast, masivne teksture. Izgrađen je od feldspata, klorita, amfibola i kvarca s akcesornim apatitom.

TABELA II

TABELA KEMIJSKIH ANALIZA MAGMATSKIH STIJENA IZ GABRODOLERITSKE MASE KOZARAČKOG POTOKA

	I	II	III	IV
SiO_2	48,78	49,21	65,70	48,78
TiO_2	1,26	0,58,	0,48	1,26
Al_2O_3	18,80	16,72	17,11	18,80
Fe_2O_3	5,43	5,43	2,71	2,76
FeO	4,67	4,67	2,49	6,59
MnO	0,06	0,06	0,05	0,34
MgO	4,22	5,37	2,23	4,32
CaO	9,83	11,25	2,65	9,83
Na_2O	3,19	3,28	4,89	3,19
K_2O	0,24	0,24	0,22	0,20
P_2O_5	0,08	0,04	0,09	0,08
H_2O^+	3,81	3,04	1,40	3,81
H_2O^-	0,03	0,04	0,52	0,03
	100,40	99,93	100,54	99,99

Analitičar R. Antić

I — Dolerit, II — Amfibolski gabro, III — Kvarcidiorit,
IV — Amfibolizirani dolerit

Sijeniti i graniti (ζ)

Mlađem paketu stijena jurske (dogersko-malmske) starosti pripadaju i sijenitske stijene. One se javljaju ili kao diferencijati u doleritskoj masi, ili su naknadni žični proboj u gabrodoleritskoj masi. Strukture su zrnaste, hipidiomorfne sa zrnima veličine 07—2,0 mm. Najbitniji sastojak u njima je albit. Uz njega dolaze još klorit kao sporedni sastojak, te akcesorni: sfen, koji je znatno leukokseniziran, rutil, cirkon i katkada hematit. U nekim uzorcima zapažene su vrlo tanke žilice prenita koje nepravilno presijecaju stijenu. Tekstura sijenitskih stijena je masivna.

Granit je predstavljen samo lokalno s albiklasnim granitom, hipidiomorfno zrnaste strukture u kojem su plagioklasi iz reda oligoklasa. Uz oligoklase dolaze još kvarc, relativno malo biotita koji je kloritiziran. Javlja se kao krajnji kiseli diferencijat u gabrodoleritu.

SERPENTINITI I SERPENTIZIRANI PERIDOTITI (Sei

U sjeverozapadnom dijelu terena (selo Volar) i na Kozari, uz rasjedne zone kao dijapiri prodrl su u nivo sedimenata ili gabrodolerita mase intenzivno serpentiniziranog peridotita. Ove mase su relativno male, na površini zapremaju najviše desetak hektara. Njih čine tamnozelene stijene s mnoštvom bronćanih listića bastita ili broncita.

Starost serpentinita nije mogla biti određena na teritoriji lista Prijedor. Njihov odnos prema okolnim stijenama obično je posve nejasan. Nijedan kontakt nije vidljiv. Na geološkoj karti granice serpentinskih masa prema drugim stijenama označene su kao dijapirski proboj. Ovo je učinjeno u skladu s tumačenjem B. Milovanovića i S. Karamate (1957) da male mase serpentinita prodiru u mlađe nivoe u formi dijapira. S. Karamata (1960) smatra manje mase za članove vulkanogeno-sedimentnih tvorevina. Na Kozari, međutim, nije bilo moguće potvrdili ili opovrgnuti tumačenje navedenih autora. Zbog toga su serpentiniti uvršteni u juru uz ogradu.

Kod serpentiniziranih periodita struktura je sitnozrnasta do zrnasta, a tekstura paralelna, laminirana i katkad jasno slojevita. U mineralnom sastavu zastupljeni su olivin, serpentin, enstatit i dijalag, te kromit kao akcesoran.

MALM (J_3)

Malmske naslage registrirane su u jugoistočnom i jugozapadnom dijelu terena.

Uz dogersko-malmske dolomite, u oblasti Vilusa, dolaze slabo uslojeni vapnenci. Vapnenci su dosta dolomitični. Povremeno se izmjenjuju s kristalastim dolomitima. Na granici prema trijaskim sedimentima na sjeveru vapnenci su plavičastosmeđasti; južnije su znatno svijetliji. Na nekim prerezima nađene su klipeine i drugi mikrofosili. Po izgledu i fosilnom sadržaju odgovaraju malmskim klipeinsko-tintininskim vapnencima sjeverno od Jelašinovačkog polja. Malmska starost određena je na osnovu mikrofaune. U preparatima određeni su *Clypeina jurrasica, Protopeneroplis striata* i *Pseudocyclamina.*

Vapnenci su najčešće kriptokristalasti i mikrokristalasti. Nastali su od gustog homogenog pelitskog karbonatnog mulja. $CaCO_3$ je sadržan s preko 99%. Katkad u stijeni ima vrlo siromašnog sitnog prekristaliziranog fosilnog detritusa.

Debljina vulkanskih malmskih vapnenaca nije određena zbog toga što su u tektonskom odnosu s trijaskim sedimentima.

Malmski sedimenti u jugozapadnom dijelu predstavljeni su koraligeno-nerinejskim vapnencima, vapnencima s klipeinama i tintininama i tamnosmeđim vapnencem iz baze elipsaktinijskih vapnenaca. Na geološkoj karti u ovom području izdvojena su dva malmska razvoja: tamnosmeđi vapnenci iz baze vapnenaca s elipsaktinijama i vapnenci s koraljima, nerineama i klipeinama.

Smeđi vapnenci

Jugozapadno od Fajtovaca, nedaleko vodopada Skoka, dolaze smeđi dobrouslojeni vapnenci, kriptokristalaste i mikrokristalaste građe. Vapnenci su veoma lijepo uslojeni u slojevima debelim oko 50 centimetara.

Stratigrafski položaj ovih vapnenaca određen je na osnovu toga što preko njih konkordantno leže elipsaktinijski vapnenci. Fosili nisu nađeni, pa zbog toga nema paleontološke potvrde označene starosti.

Debljina smeđih vapnenaca iznosi 220 metara.

Vapnenci s koraljima, nerineama i klipeinama

U pojasu koji se proteže približno od zapada na istok, između Fajtovaca i doline Dabra, dolaze vrlo svijetli, katkada i bijeli kriptokristalasti i mikrokristalasti vapnenci (99—100% $CaCO_3$). Ponegdje vapnenci lateralno prelaze u bijele dolomitične vapnence i dolomite. Duž fosilnog korita Dabra, koji se pruža od Gornjeg Kamengrada do sadašnjeg ušća ove rječice u Sanu, sav je teren izgrađen od oolitičnog i pseudooolitičnog vapnenca. Dok u kriptokristalastim i mikrokristalastim vapnencima dominiraju koraljne kolonije, u oolitičnim vapnencima fosilni svijet zastupljen je velikim brojem nerinea.

Zapadno od dogersko-malmskih vapnenaca slijede kriptokristalasti, mikrokristalasti i grudvasti vapnenci, rjeđe kalkareniti i pseudooolitični vapnenci. Nerijetko u vapnencima ima umetaka vapnovitih dolomita i dolomita Centriklinalni položaj slojeva u ovim sedimentima naročito je jasan u sjevernim dijelovima. Od vapnenaca iz jezgra Grmečke sinklinale odijeljeni su rasjedom.

Malmska starost bogato je dokumentirana velikim brojem fosila. U nerinejskim vapnencima zastupljeni su: *Nerinea cochloidea, N. cf. subcylindrica, N. cf. szaboi, Ptygmatis carpathica, Phaneroptyxis renevieri, P. heynaldi, Clypeina jurrasica, Trocholina elongata, Pianella anulata, Pseudocyclamina litius.* U vapnencima južnije utvrđeni su slijedeći fosili: *Clypeina jurrasica, Protopeneroplis striata, Pianella anulata, Macroporella sellii* i *Brčinella irregularis*, zatim pseudohruzalinide, troholine, dazikladacee, kajeksije i dr. Nešto češće su zastupljene tintinine, koje se nisu mogle odrediti.

Jurske naslage u Grmečkoj sinklinali nastavak su takvih naslaga u vanjskim Dinaridima. Karakterizirane su istim facijalnim obilježajem i paleontološkim sadržajem.

Malmski vapnenci u Grmečkoj sinklinali debeli su od 400—700 m.

DIO MALMA I DIO KREDE (J, K)

Naslage koje čine prelaz iz jure u donju kredu su slabouslojeni i masivni dolomiti i elipsaktinijski vapnenci.

Dolomiti

Centralni dijelovi Grmečke sinklinale izgrađeni su od slabouslojenih sivih i žućkastosivih kristalastih, kripto i mikrokristalastih dolomita. U preparatima je registrirano da postoje kalcitni relikti, što bi značilo da je proces dolomitizacije naknadan. Lokalno dolomite zamijenjuju skoro bijeli kriptokristalasti vapnenci, također slabo uslojeni. Jedini sastojak osnove jeste gusti pelitomorfni karbonatni ($CaCO_3$) mulj.

Dolomiti imaju veliko prostranstvo između sela Gradanovaca i izvora Dabra. Starost im je određena na osnovi toga što preko njih leže neokomski vapnenci. Konkordantan odnos je slabo izražen.

Debljina dolomita iznosi oko 400 metara.

Elipsaktinijski vapnenci

Elipsaktijalni vapnenci utvrđeni su u sjevernom krilu Grmečke sinklinale, zatim južno od Sanskog Mosta i Tramošnji (tektonska okna), te na planini Kukavici.

Vapnenci su svijetlosmeđi kripto i mikrokristalasti. Slojevitost je dosta dobro izražena. Na visoravnima zamaskirana je krškom djelatnošću. Vapnenci su bogati elipsaktinijama, koraljima i školjkama, te spuževima. Iznad Kamengrada u njima su nađeni čak i rostrumi belemnita. Od elipsaktinija zastupljene su: *Ellipsatinia ellipsoidea, E. polypora, E. caprense i E. Ramos*

Malmsko-denjokredna stauost označena je zbog toga što elipsakrinijski vapnenci leže na nerinejskim vapnencima u kojima je na više mjesta nađena fauna s fosilima srednjeg, pa i gornjeg malma. Naročito je tu značajna *Clypeina jurrasica.*

Debljina elipsaktinijskih vapnenaca iznosi oko 450 metara.

VALENDIS — BAREM (K_1^{1-3})

Neokomskim naslagama pripadaju vapnenci s kladokoropsisima u jezgri Grmečke sinklinale, te dolomiti i vapnenci na dijelovima Grmečke antiklinale.

Vapnenci s kladokoropsisima

Jezgra Grmečke sinklinale izgrađena je od mikrokristalastog svijetlosmeđastog i svijetlosivog vapnenca. Jedini sastojak u vapnencu je homogeni mikrokristalasti kalcit ($CaCO_3$ čini i do 99,98%). Osnovu katkad presijecaju vrlo tanke žilice s finokristalastim kalcitom. Pored ovih dolaze svijetlosivi detritični, pseudooolitični, katkada i dolomitični vapnenci. Uslojenost vapnenaca je nejednaka; najbolje je izražena izvan okršenog dijela terena.

Starost vapnenaca s kaldokoropsisima određena je na osnovu njihovog položaja prema malmskim i jursko-krednim naslagama. Od fosila u njima se najčešće nalaze kladokorospisi *(Cladocoropsisi mirabilis)*, te rijetko: *Pianella sp., Codiaceae,* pseudohrizalinide i miliolide.

Debljina vapnenca s kladokoropsisima iznosi 600 metara.

Dolomiti i vapnenci

Južno od toka Glibaje, blizu ušća Sanice u Sanu razvijeni su pseudokristalasti i grudvasti vapnenci, zatim žućkastosivi i sivi dijagenetski dolomit, te izmjena dolomita i žućkastosivih, katkad dosta željezovitih vapnenaca.

Neokomska starost ovih karbonatnih sedimenata određena je na bazi fosilnog sadržaja. U vapnencima su nađeni: *Pianella annulata, Cuneolina cf. compasauri, Haplophragmoides sp.*, pseudohrizalinide, miliolide i dr.

Na ove neokomske sedimente u istočnom dijelu navučeni su ladnički karbonatno-klastični sedimenti.

S obzirom da dolomiti i vapnenci pripadaju najsjevernijim dijelovima Grmečke antiklinale, koja je samo djelimično zahvaćena geološkom kartom, njihova debljina nije mogla biti određena.

APT I ALB (K_1^{4+5})

Zapadno od vapnenaca i dolomita prethodno opisanih, rasjedom, su odijeljene naslage svijetlo sivih jedrih i brečastih vapnenaca. U zapadnim dijelovima jedri i brečasti vapnenci lateralno prelaze u uslojene vapnence i vapnenjačke breče. I vapnenci i breče pretežno su smeđi. Svijetliji su u dijelovima gdje su u njima umetnuti proslojci svijetlosivog dolomita.

Apt-albska starost je određena na osnovi ovih mikrofosila: *Pianella dinarica, Orbitolina discoidea, Cuneolina compasauri, Nummoloculina heimi* i *Haplophragmoides.*

Apt-albske tvorevine u tektonskom su odnosu s neokomskim vapnencima i dolomitima, kao i sa dogersko-malmskim dolomitima.

S obzirom da su na terenu lista Prijedor razvijene na južnom rubu nije im mogla biti određena debljina, ali se može konstatirati da je veća od 200 metara.

DONJA KREDA NERAŠČLANJENA (K_1)

Dolomitima iznad elipsaktinijskih vapnenaca i crnih vapnenaca južno od Jelašinovačkog polja nije se mogla preciznije odrediti starost. Općenito oni su donjokredni. Taj interval ne premašuju.

Laminarni dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci

Uz elipsaktinijske vapnence, južno od Fajtovaca — jugoistočno od Sanskog Mosta, te u tektonskom oknu u Tramošnji, dolaze dolomiti s izraženom laminarnom teksturom. Laminarnost se ogleda u izmjeni tamnijih i svijetlijih lamina, paralelnim slojevitosti. Debljina lamina iznosi 2—5 centimetara. Lateralno, laminarni dolomiti prelaze u sive dolomite, dolomitične vapnence i vapnence.

U nabrojanim stijenama nisu nađeni fosili. Stratigrafsko mjesto određeno je na osnovu konkordantnog položaja prema elipsaktinijskim vapnencima u podini kod Fajtovaca.

Debljina laminarnog dolomita iznosi oko 500 metara.

Tamnoplavi vapnenci

Jugozapadno od Grmečke sinklinale, dislokacijom, duž koje je nastalo Jelašinovačko polje, odvojeni su vapnenci sa sitnim nerineama od dogersko-malmskih i malmskih sedimenata. Vapnenci su tamnoplavi do crni, mikrokristalaste strukture s brojnim pukotinicama zapunjenim kalcitom. U sastavu se nalaze mikro i kriptokristalasti kalcit i organogeni prekristalizirani kalcitski dijelovi mikroorganizama.

Pored brojnih nerinea u vapnencima ima i drugih fosila. Donjokredna starost određena je na osnovu: *Actinoporella podolica, Pianella melitae, P. dinarica, Munieria baconica, Likanella sp., Terquemella sp.*

Debljina tamnoplavih vapnenaca nije mogla biti određena zbog toga što nisu potpuno razvijene na terenima lista Prijedor. U profilu zahvaćenom od Jelašinovačkog polja prema jugozapadu ovi sedimenti deblji su od 300 metara.

ALB I CENOMAN ($K_{1,2}$)

Na Kozari, paralelno protezanju doline Jovače, od Kozaračkog potoka skoro do Lisine u dinarskom pravcu, dolaze naslage alb-cenomanske starosti. Nalaze se u jezgri djelomično očuvane kredne antiklinale. U zapadnom dijelu od masiva gabrodoleritskih stijena odvojene su tektonski, u istočnom dijelu postupno prelaze u gornjokrednu alternaciju klastičnih stijena.

Alb-cenomanski sedimenti predstavljeni su laporovitim vapnencima, kalkarenitima, biokalkarenitima, laporima i škriljavim vapnovitim laporima. Od gornjokrednih sedimenata u antiklinali razlikuju se i po tome što u njima nema pješčenjaka.

Označena starost dobijena je paleontološkim odredbama. U preparatima iz vapenaca određeni su: *Hedbergella trochoidea*, miliolide i hrizalinide.

Vapnenci su najčešće sitno do krupnozrnaste kalkarenitske strukture. Izgrađeni su u, nekim slučajevima i od slabo zaobljenog detritusa organskog porijekla (foraminifere i alge), ali pretežno od kriptokristalastih odlomaka. Sadržaj $CaCO_3$ je iznad 98%.

Lapor je jedar, kriptokristalaste strukture. Izgrađen je od vrlo guste homogene, skoro amorfne kalcitsko-glinovite tvari. Vapnenjačka komponenta sadržana je s oko 45%, a nerastvorivi ostatak s oko 55%.

Uslovi taloženja alb-cenomanskih naslaga odgovaraju režimu nešto dubljih voda u kojima su se osjećala stanovita gibanja. Facijalne razlike u taloženom prostoru nisu bile velike. Označene su izvjesnom diferencijacijom među pojedinim tipovima vapnenaca (vapnenac, laporoviti vapnenac, kalkarenit i dr.).

Debljina alb-cenomanskih naslaga iznosi oko 250 metara.

GORNJA KREDA NERAŠČLANJENA (K_2)

Konkordantno preko alb-cenomanskih naslaga dolaze kao postupan prijelaz klastične stijene u kojima dominiraju pješčenjaci. Njima pripada oblast krajnjeg sjevera na ovom dijelu Kozare i južno krilo kredne antiklinale, između Lisine i doline Jovače.

Klastične stijene predstavljene su vrlo čestom izmjenom jako tinjčastih pješčenjaka svijetlosivih i svijetlih, skoro bijelih, koji mjestimice dosta sliče skitskim sedimentima, sa škriljavim pjeskovitim glinenim škriljavcima. Lokalno, u nižim dijelovima, još se mogu naći vapnenci, koji su bili glavni predstavnici alb-cenomanskih naslaga.

Gornjokredna starost određena je na osnovu konkordantnog položaja prema alb-cenomanskim naslagama u podini. Paleontološka dokumentacija nije nađena. U nekoliko uzoraka sadržani su neodredljivi organski ostaci.

S obzirom da na ovom dijelu terena manjkaju mlađe naslage, debljina gornjokrednih naslaga nije mogla biti određena.

SENON (K_2^3)

Zapadno od Bronzanog Majdana, kao i u dolini Subotice transgresivno preko lijasko-dogerskih vapnenaca, ili u tektonskom odnosu prema dolomitima srednjeg i gornjeg trijasa, leže flišne tvorevine gornje krede. Njihovo glavno rasprostiranje je na terenima lista Banjaluka, gdje su sedimentološki dobro proučene. S obzirom da su na terenima lista Prijedor malog rasprostranjenja i da se nisu mogle dovoljno proučiti, korišteni su podaci s terena susjednog lista. Oko Bronzanog Majdana sačuvani su spuštanjem niz rasjede u niži nivo. Inače, nalazimo ih u sinklinalama, čija krila grade lijasko-dogerski vapnenci.

Senonske tvorevine predstavljene su izmjenom vapnenaca ružičaste do crvenkaste boje i smeđastih nijansi, crvenkastim vapnovitim laporima, laporima, pješčenjacima, i rijetko, rožnjacima. Vapnenci su pločasti, lijepo uslojeni (slojevi do cm), podsjećaju na vapnence tipa skalje. Senonska starost određena je na bazi ovih fosila: *Pithonella ovalis, Stomiosphaera sphaerica, Globotruncana lapparenti lapparenti* i *G. lapparenti tricarinata.*

Karbonatno-laporoviti predstavnici su karbonatno klastične stijene psefitske, psamitske i pelitske strukture. Među njima su registrirani: intrasparuditi, intraspariti, pjeskoviti biospariti, laporoviti mikriti i lapori. Pjeskovito-laporovite stijene predstavljene su pjeskovitim intersprauditima i subgrauvakama. Od sedimentacionih struktura zapažene su na donjoj površini sloja: otisci tragova tečenja, tragovi slivanja, tragovi kratkog usijecanja ili vučenja, tragovi otiranja (singenetski oblici), te tragovi utiskivanja (epigenetska tvorevina). Zapaženi su također: gradaciona slojevitost, kosa, laminaciona i vijugava slojevitost (singenetski oblici), te teksture nastale razaranjem sloja zbog taloženja drugog sloja (epigenetski oblik).

Debljina senonskih tvorevina nije mogla biti određena zbog toga što su na terenu zastupljene samo nižim dijelovima.

KENOZOIK

Na teritoriji lista Prijedor zastupljene su eocenske, miocenske i pliocenske naslage Kozare, Kamengradske neogenske naslage, neogenske naslage kod Omarske, te pliocensko-kvartarne naslage Omarsko-prijedorskog polja, i kvartarne tvorevine.

EOCEN

VAPNENCI ($E_{2,3}$)

Sjeverno od Kozaračkog potoka i oko 2 km jugoistočno od Lisine u vulkanogeno-sedimentnim naslagama dubokim rasjedima ukliješteni su eocenski vapnenci. Na terenu se lako zapažaju i iz velike daljine, jer strše u visinu znatno iznad svoje okolice.

Eocenski vapnenci predstavljeni su kalcilutitima, kalciruditima, kalkarenitom, organogeno-detritičnim vapnencem i kriptokristalastim vapnencem. Boja im je sivosjeda, siva i smeđa. Slojevitost je slabo izražena. Starost im je određena na bazi ovih fosila: *Orbitoides media, Lithothamnium andrusovi, Sulckoperculina dickersoni, Discocyclina seunessi, Masopphyllum variens, Lithophyllum mengaudi* i *Siderolites calcitropoides.*

Debljina eocenskih vapnenaca iznosi oko 100 metara.

VAPNENCI, PJEŠČENJACI I LAPORI ($E_{2,3}$)

Transgresivno preko eocenskih vapnenaca leže tvorevine eocenskog fliša. Put Kozarac—Mrakovica nakon što je presjekao masiv gabrodolerita, ušao je u alternaciju plavosivih vapnovitih lapora i lapora i to nakon jedne tanje partije eocenskih vapnenaca. Kontakt s vapnencima označen je ostacima bazalnih breča. Fosili nisu nađeni, a starost je određena na bazi analogije.

Ovakve naslage znatno su zastupanije na teritoriji lista Kostajnica. Tamo pored lapora dolaze još i pješčenjaci tipa arkoze i subgrauvaka s često izraženom gradacionom slojevitošću i ritmička izmjena alevrolita s pješčenjacima. Gradacije u ovoj seriji govore da se radi o flišu. Zbog malog rasprostiranja, te tektonskih odnosa debljina eocenskog fliša nije mogla biti određena.

NEOGEN

SREDNJI MIOCEN (M_2)

Bazalni dijelovi Kamengradskog basena izgrađeni su od konglomerata, šljunaka, pješčenjaka i glina. Nalaze se u središnjim dijelovima basena. U podinskom dijelu je nekoliko proslojaka ugljevitih glina i ugljena. To je tzv. „Podinska ugljena zona".

Srednjomiocenska starost određena je na osnovu ovih gastropoda: *Prososthenia eburnea, P. neutra, Fossarulus bulići* i *Valvata homologyra.*

Debljina srednjomiocenskih naslaga u Kamengradskom basenu je 500 m.

U srednji miocen uvršteni su i neogenski sedimenti južno od Piskavice, u dolini Gomjenice. Predstavljeni su bazalnim konglomeratom izgrađenim od valutaka permotrijaskih stijena, zatim kongerijskim laporima, laporovitim vapnencima, ugljevitim glinama i tankim proslojcima smeđeg ugljena. Naslage nisu jasno otkrivene zbog velike pokrivenosti terena. Njihov sastav zaključen je na osnovu materijala kopanog u seoskim bunarima i na osnovi dvije bušotine izvedene u svrhu istraživanja željeznih ruda.

SREDNJI I GORNJI MIOCEN

„Glavna ugljena zona" ($^1M_{2+3}$)

Na bazalnim naslagama u Kamengradu slijede žutosivi vapnenci, pjeskoviti lapori, gline, proslojci vitrokristalnog tufa i, u podinskom dijelu, glavna ugljena skupina debela 30 metara (12 m ugljena).

Debljina „Glavne ugljene zone" iznosi oko 400 metara.

„Krovna ugljena zona" ($^2M_{2+3}$)

„Krovna ugljena zona" najtanji je paket, debeo svega 70 metara. Razvijena je između Došaca i Okreča. Predstavljena je ugljenom (slojevi presječno debeli 2 m) u više slojeva, ugljevitom glinom, ugljevitim škriljavcima i sivim glinovitim laporima.

Slatkovodni žuti vapnenci ($^3M_{2+3}$)

Najmlađi član kompleksa su žuti vapnenci s kongerijama. Dolaze sjeverno od Fajtovaca i između Starog Majdana i Sanskog Mosta. Izvan Kamengradskog basena na više mjesta sačuvani su erozioni ostaci ovih naslaga koji označavaju nekadašnji doseg taloženog prostora.

Ovaj treći superpozicioni paket predstavljen je sivožutim kongerijskim vapnencima, laporovitim vapnencima, vapnovitim laporima i laporima s kongerijama. Naslage su bez ugljena i čine neposrednu krovinu produktivnih naslaga.

Debljina slatkovodnih žutih vapnenaca iznosi 550 metara.

Superpozicioni paketi odvojeni su na temelju litoloških odlika i konkordantnog međusobnog položaja. U svakom od njih nađeni su fosili koji općenito određuju srednjo-gornjomiocensku starost. Među njima dominiraju: *Congeria banatica, C. dravrensis, C. zoisi, C. jadrovi, C. dalmatica, C. croatica, Orygoceras dentaliforme, O. stenonemus, O. cornucopie, O. filocinetum, Fossarulus bulići, F. fuchsi.* Od ostalih fosila nešto su češći melanopsisi i lišće kopnenog bilja, polen. Bilje općenito zastupa oligo-miocen.

GORNJI MIOCEN (M_3)

Ispod pliocenskog pijeska, sjeveroistočno od Kozarca, na površini od nekoliko hektara otkriveni su oolitični vapnenci, šupljikavi pjeskoviti vapnenci i čvrsti sivoplavi vapnenci s kardidima. To su jedini predstavnici marinskog miocena. Odnos prema starijim i mlađim naslagama nije vidljiv zbog velike pokrivenosti terena. Gornjomiocenska starost određena je na bazi ovih fosila: *Modiolus incrassatus, Irus gregarius dissitus i Bittium cf. hartbergense.*

Debljina gornjomiocenskih naslaga nije se mogla odrediti.

MIOCEN I PLIOCEN (M, Pl)

Najmlađe neogenske naslage u Kamengradskom basenu predstavljene su glinama, šljuncima, laporima, pješčenjacima i konglomeratima. Starost im je pretpostavljena na temelju položaja prema krovinskim slojevima produktivnog dijela basena. Fosili nisu nađeni.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 350 metara.

PLIOCEN

Na granici kozarskih mezozojskih tvorevina s kvartarom dolaze tri paketa pliocenskih sedimenata. Pliocenska starost označena je na bazi sadržaja lignita, te na bazi analogije sa sličnim razvojima u široj okolici.

Gline s lignitom (^1Pl)

Najniži pliocenski paket zastupljen je plavičastosivim masnim glinama u lokalnoj izmjeni s crvenkastim i sivomaslinastim laporima. Mjestimice su sadržani proslojci lignita drvenaste strukture.

Pijesci s uloškima glina (^2Pl)

Najrasprostranjeniji su žuti, smeđi i crveni sitnozrnasti kvarcni pijesci. Pijesci se često izmijenjuju sa sivim i smeđim glinama, šljuncima i pjeskovitim laporima. U istočnom dijelu alterniraju pijesci sa sitnozrnastim konglomeratima.

Željezoviti pješčenjaci (^{3}Pl)

U istočnom dijelu terena dolaze čvrsto vezani željezoviti pješčenjaci, izgrađeni od ulomaka vulkanogenih i sedimentnih stijena dogersko-malmske starosti. U višim nivoima je crveni pješčenjak, a u nižim crvenkasti kvarcni pješčenjak.

Ukupna debljina pliocenskih naslaga iznosi oko 300 metara.

PLIOCENSKO-KVARTARNE TVOREVINE (Pl, Q)

Gline izmiješane s površinskim troševinama

Zapadno od Prijedora u Hambarinama i Rizvanovićima, nalaze se žute gline i svijetle kaolinske gline, pomiješani s nešto pijeska. Preko njih leže tvorevine površinskog raspadanja i ilovače. Opisane gline vjerojatno su pliocenske, kao i južno od Kozare. Ilovača i produkti erozije i denudacije, sigurno su kvartarni. Zbog nemogućnosti da se međusobno odijele, zajedno su uvršteni u pliocen-kvartar.

Gline u Hambarinama i Rizvanovićima nalaze se u odnosu na nivo prijedorskog polja znatno uzdignutije. Vjerojatno predstavljaju relikte nekad suvislog pliocenskog pokrivača.

„Kotlinski materijal"

Između Prijedora i Bronzanog Majdana odijeljene su tvorevine izgrađene od slabo zaobljenih ulomaka paleozojskih stijena, ilovača, branta i pretaloženog limonita. Istražnim bušenjem i geofizičkim radovima konstatirano je da im debljina varira od 0—200 m. Konstatirano je, također, da su navedeni materijali zapunili udubljenja-kotline u paleoreljefu, zbog čega ih je I. Jurković nazvao kotlinskim materijalom.

Kotlinski materijal je produktivan. U njima su utvrđene velike količine željeznih ruda pretaloženog tipa i branta (sitnogranuliranog limonita s dosta glinene komponente). Rudna tijela debela su od 10—100 metara.

Starost kotlinskog materijala određena je na isti način kao i za gline izmiješane s površinskim troševinama. Pliocenu bi pripadali gline i brant, a kvartaru troševine i ulomci paleozojskih stijena, te površinski produkti. Kotlinski materijal je akumuliran procesima erozije, denudacije i transporta: skinut je s paleoreljefa i odložen u paleoreljefu u novoj poziciji na sjeveru. Prilikom transportiranja zahvaćena su primarna rudna tijela. Skinuti materijal je u procesu transporta usitnjavan, miješao se s glinama i drugim sedimentima. U kotline je dospio onečišćeni sitnozrni limonit, kao fizički talog, ili brant kao kemijski talog.

KVARTAR

Kvartarnim tvorevinama prekrivena je dosta velika površina. Osobito su prostrane kvartarne naslage Omarsko-prijedorskog polja, kao i proluvij na padinama Kozare. Ostale kvartarne tvorevine zastupljene su terasama Sane, jezerskim sedimentima, organogeno-barskim sedimentima, siparima i siparišnim brečama, bigrom i aluvijem.

Proluvij (pr)

Morfološki prijelaz Kozare u Omarsko-prijedorsko polje označen je osulinskim i plavinskim materijalom snešenim s Kozare. Debljina nanosa je vrlo velika. Ispod su neogenski sedimenti, vjerojatno kongerijske naslage, registrirani u seoskim bunarima.

Organogeno-barski sedimenti (b)

U oblasti Maričke i Busnova nalaze se baruštine obrasle trskom. U pristupačnim dijelovima pored recentnog taloga nailazi se i na tresetišta.

Jezerski sedimenti (j)

Jezerski sedimenti stvaraju se danas u akumulaciji ribnjaka u Saničanima.

Bigar (b)

Veće mase bigra izdvojene su u gornjem toku potoka Jovače. Bigar je dobre kvalitete i mještani ga koriste kao građevinski materijal.

Terase rijeke Sane (t_2, t_1)

Oko Sanskog Mosta i Rasavaca izdvojene su starija i mlađa terasa Sane. Starija je izgrađena od dijelom cementiranog šljunka, pijeska i glina. Šljunak je najvećim dijelom od valutaka paleozojskih klastičnih stijena. Pijesak je izgrađen isključivo od kvarca. Danas je to tražena građevinska sirovina. Mlađa terasa mnogo je prostranija. Izgrađena je od valutaka slabovezanog ili nevezanog šljunka, pijesaka različite granulacije i slabo zaobljenih komada paleozojskih i mezozojskih stijena. Valuci su izgrađeni pretežno od mezozojskih vapnenaca i dolomita. Valuci u rasavačkoj terasi pretežno potječu od paleozojskih subgrauvaka.

Sipari i siparišne breče (sb)

Sjeverni dio Jelašinovačkog polja obrubljen je pojasom siparišnog materijala, djelimično cementiranog u breče. Sipar se sastoji od ulomaka jursko-krednih vapnenaca i dolomita.

Aluvijal (al)

Aluvij je izdvojen u dolinama rijeka i potoka, i u Omarsko-prijedorskom polju. Zastupjen je riječnim (potočnim) nanosom, a u polju valutcima stijena koje izgrađuju Kozaru, odnosno stijena iz paleozojskog kompleksa na jugu.

KTONIKA

:om Prijedor zahvaćene su tri geotektonske jedinice (K. Petković, 1961): „Centralni ofio-', „Paleozojski škriljci i mezozojski krečnjaci" i „Navlaka Visokog krša". Po stratigrafskim rukturološkim osobinama međusobno se bitno razlikuju. Centralni ofioliti odvojeni su od :ozojskih i mezozojskih naslaga rasjedom duž kojeg je nastalo Omarsko-prijedorsko polje, aleozojske i mezozojske naslage navučene su na Visoki krš.

CENTRALNA OFIOLITSKA ZONA

KOZARSKA TEKTONSKA JEDINICA

Kozarska antiklinala. Sjeverno od Gole planine i Lisine, paralelno pružanju sljemena Kozare, ža se razorena antiklinala izgrađena od gornjokrednih sedimenata. Slojevi se pružaju di-ski. Od ostalih strukturnih jedinica antiklinala je odvojena rasjedima, niz koje je usjela ivo starijih tvorevina. Pored graničnih rasjeda u antiklinali Kozare utvrđeno je i nekoliko prečnih rasjeda. Na geološkoj karti označeni su samo važniji.

Ova strukturna jedinica nazvana je: „Kozarske bore". Pripada joj najveće prostranstvo na zari. U „kozarske bore" uvršteni su vulkanogeno-sedimentni slojevi i masiv gabrodolerita. strukturološkom smislu ova jedinica odlikuje se malim prebačenim borama, čije aksijalne vršine tonu prema sjeveroistoku. Bore su često kidane paralelno pružanju. Lokalno su se sila i kraljuštanja. Položaj struktura u skladu je s pružanjem slojeva, osi malih bora, klivaža sijalne površine i izmjene pojedinih litoloških članova. Rasjedi većih dimenzija teško se mogu gistrirati. Manji rasjedi, pretežno poprečni, utvrđeni su uz kontakte s gornjotrijaskim vap-ncom.

abrodoleritski masiv je konkordantan. Stratifikacija u masivu statistički je paralelna slojevi-sti sedimenata. Na sjevernoj strani masiv je u tektonskom kontaktu s antiklinalom Kozare :ocenskim slojevima. Eocenske naslage tektonski su usjele u nivo jurskih.

ovu strukturnu jedinicu, mada se ne radi o povezanoj strukturi, uvršteni su serpentinski asivi. Registrirani su uz rasjede koji su ih doveli u nivo jurskih poprečnih bora. Tektonski ložaj označen je u skladu s već citiranim tumačenjem B. Milovanovića i S. Karamate (1957). Pamić (1962) smatra da je dijapirizmu pogodovao sistem dubokih rasjeda nastalih u mlado-merijskoj orogenetskoj fazi.

ZONA PALEOZOJSKIH ŠKRILJACA I MEZOZOJSKIH KREČNJAKA

SANSKI PALEOZOIK

anski paleozoik u tektonskom smislu predstavljen je borama i kraljuštima izgrađenim od kar-onskih klastičnih, karbonatnih i vulkanogenih stijena i permotrijaskih klastičnih naslaga. ve strukture odlikuju se malim prebačenim borama, čije aksijalne površine padaju na sje-eroistok. Pored bora, u dijelovima gdje je orogenetska aktivnost bila dugotrajnija, postoje

kraljušti kod kojih u podinskim dijelovima dolaze permotrijaski, a u krovinskim karbonski sedimenti. Permotrijaski sedimenti sačuvani su najviše zahvaljujući svom sinklinalnom položaju u jezgrama struktura, tamo gdje je premicanje sjeveroistočnog krila bilo intenzivno. Takve strukture nalaze se između Starog Majdana i Kozice, a osobito između toka Sane i toka Sasine. Tu je tektonski stil, kojim se odlikuje sanski paleozoik, najizraženiji. Smjer mnogih tokova (SI—JZ) poklapa se s poprečnim rasjedima koji su u pirinejskoj orogenetskoj fazi deformirali nešto ranije stvorene dinarske strukture.

Najinteresantniji primjer kraljuštanja zapažen je u Pilješkoj rijeci, SI od Trnove. Tamo su otkriveni skitski slojevi paralelni sa karbonskim slojevima u njihovoj krovini. Slojevi padaju k sjeveroistoku pod kutom od 30°. Istog su položaja i nagiba aksijalne površine malih bora, čak i reversne ravni dalje k jugoistoku.

Oko Trnove postoji više prebačenih bora u čijim jezgrama su permotrijaske stijene. U jezgrama antiklinala gdje dominiraju permotrijaski klastiti nalaze se i karbonske stijene.

Južna granica sanskog paleozoika prema trijaskim naslagama označena je navlakom i reversnim rasjedom. Navlaka je ustanovljena u sjeverozapadnom dijelu. Od Ovanjske do Sanskog Mosta paleozojski klastiti navučeni su na glavne dolomite, megalodontne vapnence, anizičke vapnence i skitske klastite. Dalje, prema, jugoistoku od navlake se odvaja nekoliko kraljušti.

Tektonski događaji u paleozojskom terenu, dakle, rezultirali su u velikim brojem prebačenih bora s tendencijom ljuskanja; istodobno, ili nešto kasnije, nastali su poprečni rasjedi, čiji je intenzitet rasjedanja ovisio o otporu masa u frontu djelovanja. Ovakav tektonski stil ilustriran je ne samo položajem slojeva, nego i osama bora, klivažom aksijalne površine, položajem reversnih rasjeda, milimetarskim borama. Svi ti elementi statistički su paralelni s dinarskim pružanjem.

U sjeverozapadnom dijelu, između Ovanjske i Ravske, strukturni elementi suprotnog su položaja. Slojevi padaju k sjeverozapadu i jugoistoku, osi bora pružaju se: SI—JZ.

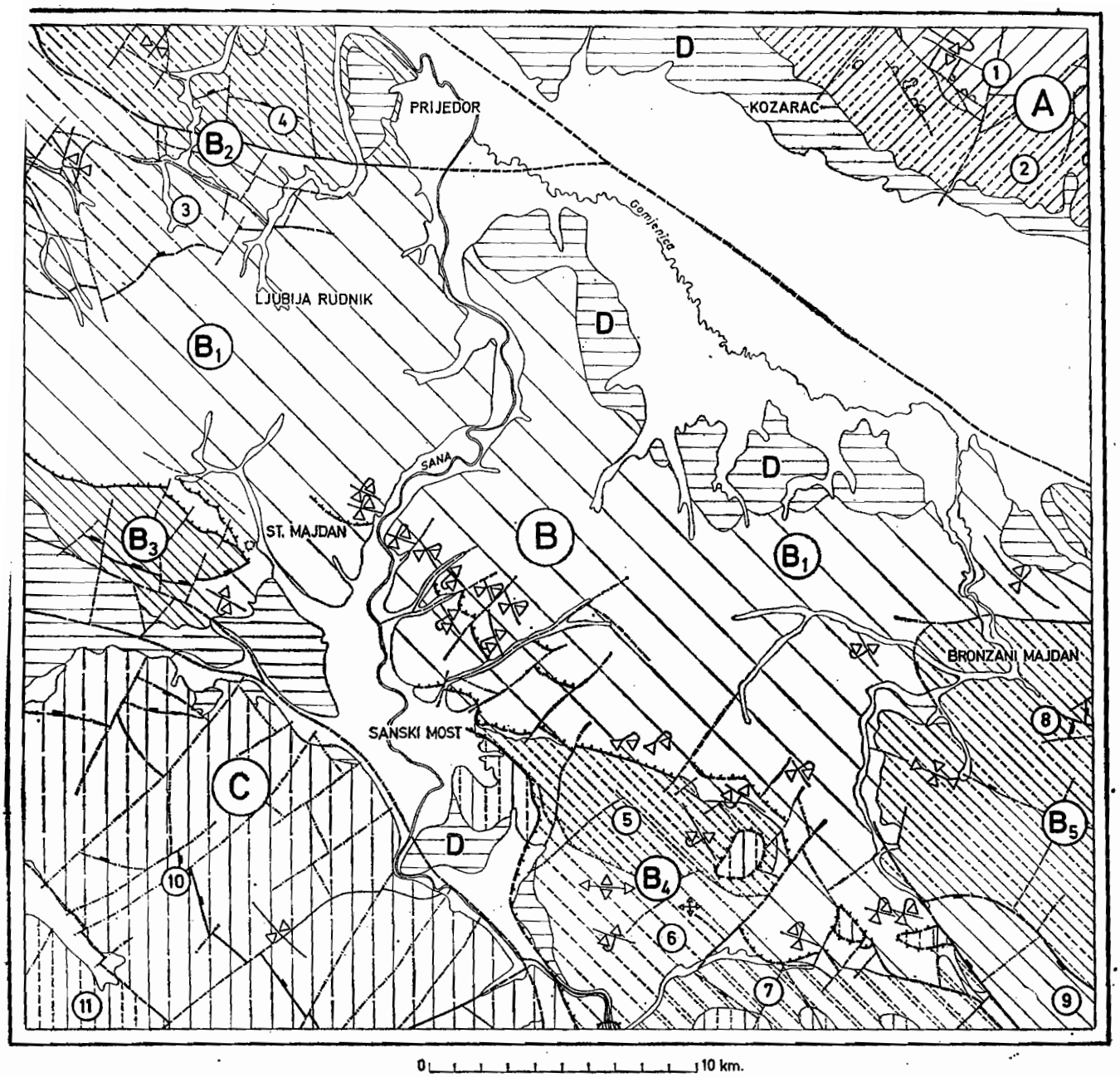
VOLARSKA TEKTONSKA JEDINICA

1. U Miskoglavskoj strukturi zastupljeni su skitski, anizički i ladinički sedimenti. Strukturni oblici predstavljeni su poremećenom Vinogradinskom i Čelopečkom sinklinalom dinarskog položaja. U jezgrama su karbonatno-klastične ladiničke naslage, a na krilima skitski sedimenti. Prema sjeverozapadu naslage postupno sve više zauzimaju dinarsko pružanje. Jugozapadno krilo inversnog je položaja, dijelom je prebačeno preko sjeveroistočnog.

2. Volarskoj strukturi dolaze naslage iste starosti kao i u Miskoglavskoj, ali se one litološki znatno razlikuju. Skit je uniforman u obje jedinice. Anizik je predstavljen ostacima dolomita u jezgrama skitskih sinklinala, ili ladiničkih antiklinala. Ladinik je označen klastičnim naslagama s efuzivima. Od strukturnih oblika registrirani su ostaci jako razlomljenih sinklinala u Kamenici i Volaru. U strukturnoj jedinici dominiraju rasjedi različite orijentacije.

Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Prijedor

A. Zona centralnih ofiolita — Kozarska tektonska jedinica. — 1. Kozarska antiklinala. — 2. Kozarske bore. — B. Paleozojski škriljci i mezozojski krečnjaci. — B_1. Sanski paleozoik. — B_2. Volarska tektonska jedinica. — 3. Miskoglavska struktura. — 4. Volarska struktura. — B_3. Podvidačka tektonska jedinica — Podvidačka sinklinala. — B_4. Tramošnjanska tektonska jedinica. — 5. Tramošnjanska sinklinala. — 6. Kozičke brahiantiklinale. — 7. Kukavička struktura. — B_5. Tektonska jedinica Bronzani majdan. — 8. Kmećanska struktura. — 9. Viluska struktura. — C. Navlaka Visokog krša. — Grmečka tektonska jedinica. — 10. Grmečka sinklinala. — 11. Grmečka antiklinala. — D. Tercijarni baseni.



Generalized tectonic map of the Prijedor sheet.

A. Central ophiolitic zone. — Kozara tectonic unit. — 1. Kozara anticline. — 2. Kozara folds. — B. Paleozoic schists and Mesozoic limestones. — B_1. Sana Paleozoic. — B_2. Volar tectonic unit. — 3. Miska glava structure. — 4. Volar structure. — B_3. Podvidača tectonic unit — Podvidača syncline. — B_4. Tramošnica tectonic unit. — 5. Tramošnica syncline. — 6. Kozica brahianticline. — 7. Kukavica structure. — B_5. Bronzani majdan tectonic unit. — 8. Kmečani structure. — 9. Vilusi structure. — C. Visoki krš nappe-Grmeč tectonic unit. — 10. Grmeč syncline. — 11. Grmeč antikline. — D. Tertiary baseins.

Обзорная тектоническая карта листа Приедор.

A. Центральная офиолитовая зона — Козарская тектоническая единица. — 1. Козарская синклиналь. 2. Козарские складки. — B. Палеозойские сланцы и мезозоиские известньки. — B_1. Санский палеозой. B_2. Воларская тектоническая единица. — 3. Мискоглавская структура. — 4. Воларская структура. B_3. Подвидачкая тектоническая единица — Подвидачкая синклиналь. — B_4. Трамошнянская тектоническая единица. — 5. Трамошнянская синклиналь. — 6. Козицкая брахиантиклиналь. — 7. Кукавичкая структура. — B_5. Тектоническая единица Бронзани майдан. — 8. Кмечанская структура. — 9. Вилуская структура. — C. Покров Високого крша — Грмечкая тектоническая единица. — 10. Грмечкая синклиналь. — 11. Грмечкая антиклиналь. — D. Третичные бассейны.

PODVIDAČKA TEKTONSKA JEDINICA

Podvidačka tektonska jedinica predstavljena je jedino južnim krilom Podvidačke sinklinale izgrađene od megalodontnih vapnenaca i glavnog dolomita. U dolini Spotonici sačuvani su relikti prebačenog sjeveroistočnog krila, izgrađenog od skitskih klastita, anizičkih mramorastih vapnenaca i ladiničkih karbonatno-klastičnih naslaga. Do prebacivanja sjeveroistočnog krila na jugozapadno vjerojatno je došlo u toku formiranja Sanske navlake, pod kojom su danas nalazi najveći dio Podvidačke tektonske i strukturne jedinice.

TRAMOŠNJANSKA TEKTONSKA JEDINICA

I Tramošnjanska tektonska jedinica izgrađena je od trijaskih naslaga kao i Podvidačka, ali među njima postoje razlike u razvoju. Srednji trijas podvidačkih terena predstavljen je mramorastim vapnencom i karbonatno-klastičnim naslagama, a gornji megalodontnim vapnencima i glavnim dolomitom; u tramošnjanskim terenima anizik je predstavljen vapnencima s proslojcima klastičnih stijena, a niži paket gornjeg trijasa karbonatno-klastičnim tvorevinama.

1. Sjeverna strukturna jedinica nalazi se u dolini Tramošnje. To je Tramošnjanska sinklinala izgrađena od skitskih i srednjotrijaskih slojeva. Predstavljena je djelomično razorenom sinklinalom koja je kao kraljušt navučena na južnu strukturnu jedinicu. U zapadnom dijelu terena ispod trijaskih naslaga izviruju jursko-kredne u formi tektonskog okna.

2. Kozičke brahiantiklinale također su izgrađene od skitskih i srednjotrijaskih naslaga. U njima je znatno manje deformiranja strukturnih oblika. Predstavljene su brahiantiklinalama: Šućurovići i Gramočanska glava. Sa sjeverne strane djelomično su prekrivene trmošnjanskom kraljušti, koja je prepokrila južnu strukturnu jedinicu na duljini od oko 12 km.

3. Najjužnija strukturna jedinica nalazi se na planini Kukavici. Izgrađena je od karbonatno-klastičnih gornjotrijaskih naslaga, glavnog dolomita i jursko-krednih vapnenaca. U tektonskom smislu predstavlja veliku sinklinalu zastupljenu na terenu sjevernim krilom. U jezgri sinklinale su elipsaktinijski vapnenci. Struktura je djelomično izlomljena rasjedima. Sa sjeverne strane tektonski je odvojena od paleozojskih naslaga.

TEKTONSKA JEDINICA BRONZANI MAJDAN

Ova tektonska jedinica predstavljena je Kmećanskom i Viluskom strukturnom jedinicom.

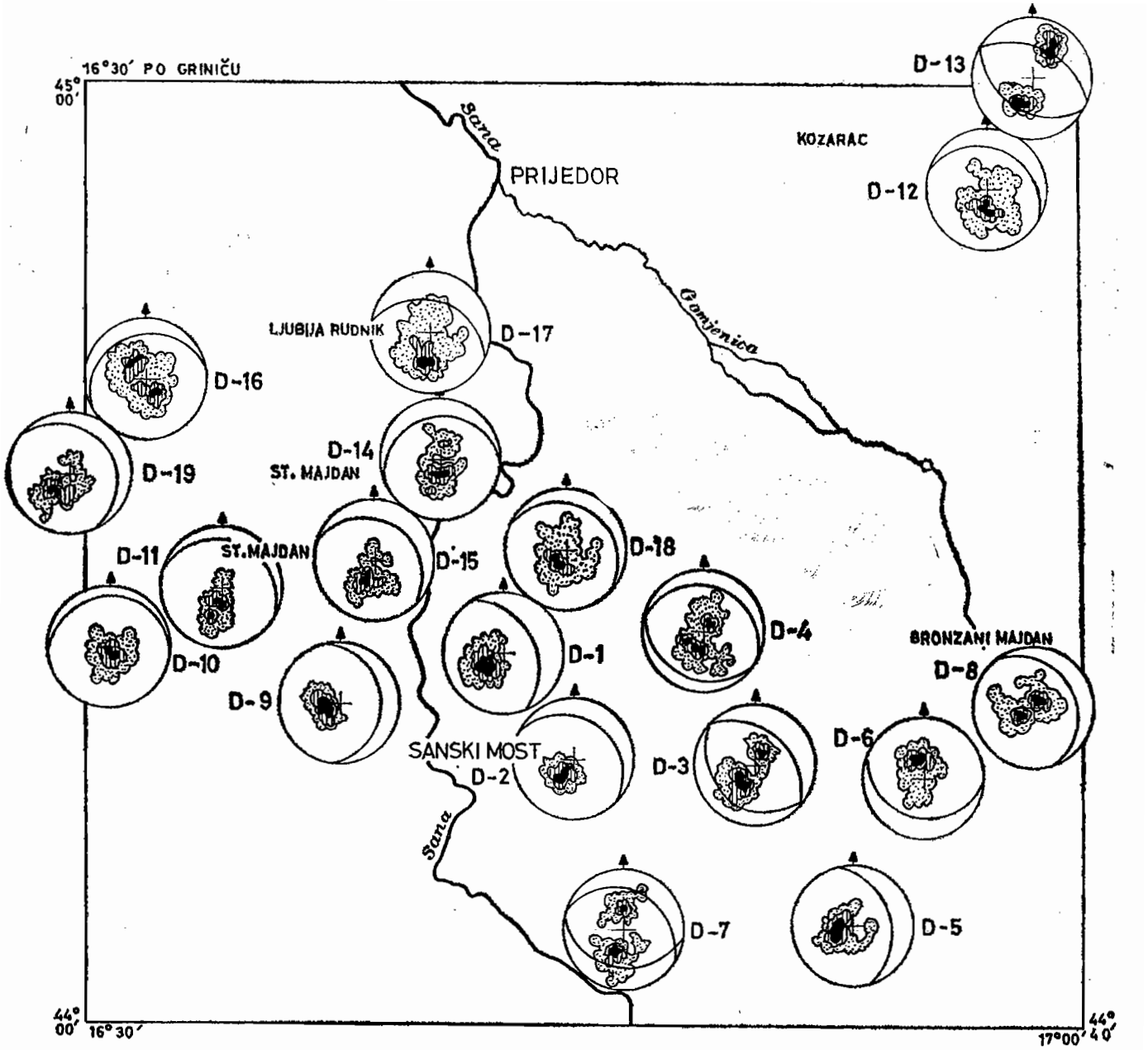
1. Kmećanska strukturna jedinica predstavlja sistem od tri sinklinale. Sjeverna i južna izgrađene su od skitskih naslaga i srednjo-gornjotrijaskih dolomita. Istočna sinklinala zahvaćena je na terenu samo djelomično. Izgrađena je od lijesko-dogerskih vapnenaca sa senonskim flišom u jezgri. Sve tri sinklinale djelomično su pokidane rasjedima različite orijentacije. Od paleozojske tektonske jedinice odvojene su uglavnom tektonski.

2. Viluska strukturna jedinica predstavlja tektonsku grabu. Jurske naslage usjele su duž dubokih rasjeda u nivo paleozojskih (uz dolinu Gomjenice), odnosno trijaskih. Prema strukturološkim podacima može se nazirati sinklinalna građa: malmski vapnenci sa jezgra sinklinale, a dogersko-malmski krila.

Tektonska jedinica Bronzani Majdan predstavlja zapadno krilo velike strukture koja ima nastavak na terenima lista Banjaluke. Po litostratigrafskom razviću znatno se razlikuje od ostalih tektonskih jedinica u zoni „Paleozojskih škriljaca i mezozojskih krečnjaka".

NAVLAKA VISOKOG KRŠA

Navlaka visokog krša predstavljena je samo dijelovima na jugozapadnim dijelovima terena. U njoj su registrirane dvije tektonske jedinice: Grmečka sinklinala i dijelovi Grmečke antiklinale.



Sl. 4. Karta strukturnih dijagrama. Map of structural diagrams. Карта структурных диаграм.

GRMEČKA TEKTONSKA JEDINICA

1. Grmečka sinklinala. Izgrađena je od jurskih i krednih sedimenata. U jezgri su vapnenci s kladokoropsisima, a na krilima dogersko-malmski vapnenci i dolomiti. Sinklinala je izlomljena velikim brojem dinarskih i poprečnih rasjeda.

2. Grmečka antiklinala registrirana je samo južno od Jelašinovačkog polja i na ušću Sanice u Sanu. Izgrađena je od donjokrednih vapnenaca i dolomita. Od Grmečke sinklinale odvojena je rasjedima. Slojevi u njoj padaju prema sjeveroistoku, sjeveru i sjeverozapadu.

TERCIJARNI BASENI

Na teritoriji lista Prijedor nalaze se ostaci dva tercijarna basena. U sjevernom (Omarsko-prijedorsko polje) zbog prekrivenosti s kvartarnim tvorevinama nije mogla biti izvršena tektonska analiza. Na osnovu istražnog bušenja može se pretpostaviti da se radi o velikoj sinklinali, čiji su rubni dijelovi sačuvani na padinama Kozare i rijetko duž sjevernog ruba paleozojskih naslaga.

Kamengradski basen reduciran je na svoj centralni dio. Ranije prostranstvo, kako se može zaključiti na bazi relikata izvan basena, bilo je znatno veće. Od strukturnih oblika registrirani su ostaci dvije sinklinale (u rudarskoj terminologiji: „istočna i zapadna sinklinala"). Zapadna sinklinala zastupljena je iskidanim jugoistočnim krilom, koja se već od Okreča dalje prema sjeveru nemože pratiti. Istočna sinklinala također je sačuvana djelomično. Sjeverozapadno od Sanskog Mosta, oko Pobrežja, nalazi se zapadno krilo sinklinale s lijepo izraženim centrikalnim položajem slojeva. Ostale tektonske tvorevine predstavljene su velikim brojem rasjeda, koji su osobito iskidali ugljene nivoe.

Jezgra Kamenogradskog basena izgrađena od bazalnih naslaga ima antiklinalni položaj. Na njoj leže obje sinklinale. Iz ostataka strukture može se rekonstruirati da su one u cjelovitom obliku imale dinarsku orijentaciju. No, stratigrafski paketi ipak imaju sinklinalni položaj.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Tereni zahvaćeni na listu Prijedor kao rijetko koji sadrže velike količine mineralnih sirovina. Naročito bogato je zastupljena željezna ruda. Dosada smo upoznali oko 140 pojava i rudnih ležišta limonita, siderita i „branta". Često su pojave barita, galenita, te industrijskih glina. Na Kozari su registrirane mineralizacije bakra. U terenima jugozapadno i južno od Sanskog Mosta evidentirano je nekoliko pojava boksita. U Kamengradskom basenu sadržane su velike količine smeđeg ugljena.

ŽELJEZNE RUDE

Željezne rude u sanskom paleozoiku predstavljene su s tri osnovna genetska tipa: primarnim, sedimentnim sideritskim, sekundarnim limonitskim i hidrotermalnim sideritskim. Kod primarnih sideritskih sedimenata ruda osnovni mineral je siderit, koji je nastao taloženjem u karbonu sinkronično sa ostalim sedimentima. Ruda se javlja u formi slojeva, leća i gromada. Razvrstana je u dvije podgrupe: ležišta siderita odlagana u karbonatnim naslagama i ležišta odlagana u klastičnim naslagama. Nekoliko ležišta je taloženo i u karbonatnoj i u klastičnoj sredini, ali su uvrštena u neku od dvije spomenute podgrupe — ovisno o tome čijih karakteristika više nose.

Sekundarna ležišta predstavljena su limonitom nastalim u željeznom šeširu, pretaloženim limonitom i „brantom". Ove rude se javljaju na slijedeći način: limonit u formi nepravilnih rudnih tijela, rijetko u slojevima (u slučajevima kad je primarni sideritni sloj potpuno limonitiziran); pretaloženi limonit najčešće u formi koje ima udubljenje gdje je ruda pretaložena; „brant" je uglavnom u formi izdubljenih leća i tankih slojeva.

Hidrotermalne pojave su predstavljene sideritom, koji dolazi u formi žica i žila, te rijetko štokova. Ovaj genetski tip nema ekonomske vrijednosti.

Primarni sedimentnim orudnjenjima pripada i dio karbonatnih sedimenata s povećanim sadržajem željeza.

Kemijski sastav osnovnih tipova rude:

	Limonit	Siderit	Brant
% Fe	48—55	35—43	40—55
% Mn	1—2	manje od 2	2—6
% SiO_2	8—15	ispod 10	10—20

Kvaliteta je data za rude koje se plasiraju na tržištu. Postoje, međutim i rude znatno slabije kvalitete, naročito kod pretaloženih tipova kod kojih nalazimo dosta primiješane ilovače (limonit i brant u Bojićima, rubnim dijelovima Tomašice, Puzigaćama, Kraguljima i dr.).

Primarna sideritska sedimentna rudna ležišta dolaze i u zapadnom i u istočnom dijelu rudonosnog regiona. U zapadnom dijelu dolaze: Vrdo, Kozin, Litica, Vidrenjak (u klastičnim naslagama), zatim Atlijina kosa, Vukulja, Škorac, Gradina i Jerkovača (u karbonatnim naslagama). U istočnom dijelu su Tomašice, Jezero i Buvač (u klastičnim naslagama).

Sekundarna rudna ležišta, pretaloženog tipa, dolaze u ekonomski značajnim količinama samo u istočnom dijelu. To su: Tomašica, Jezero i Buvač (dijelovi ležišta s brantom i sitnozrnastim limonitom) i u Blatnjaku.

Neka od navedenih ležišta već su iscrpljena (Brdo, Kozin, Litica), neka su u punom pogonu Tomašica, Škorac), a nekima tek predstoji otvaranje (ležišta u Omarskoj i Vidrenjak). U istočnom dijelu terena količine rude znatno premašuju količine u zapadnim ležištima.

Prema dosada objavljenim podacima, od više stotina miliona tona istraženih rudnih količina, oko 2/3 nalazi se u oblasti: Tomašica — Omarska. I perspektive za iznalaženje novih količina znatno su povoljne u istočnim terenima. Kako govore rezultati postignuti u periodu 1968—1971. god. može se očekivati da će u prostoru između sadašnjeg pogona u Tomašici i ležišta u Jezeru (kod Omarske) biti pronađene nove velike količine limonita i branta, našto upućuju podaci istražnog bušenja i geofizičkih radova.

BARIT

Po metalogenetskoj shemi koju je postavio I. Jurković (1961) centralni dijelovi rudne oblasti označeni su bogatstvom Fe-iona, a barijev ion je sporedan; prema periferiji opada količina Fe-iona, a raste barijevog; periferni dijelovi odlikuju se siromaštvom Fe-iona, a bogatstvom barijevog. Zbog toga izvan centralnog regiona gdje su koncentrirana najveća željezna rudna ležišta, oko Donje Ljubije, prema Bosanskom Novom i Bronzanom Majdanu, nalazimo najveće količine barita.

Genetski, barit je sedimentno nataložen, a i hidrotermalno deponovan. Sedimentni tip registriran je u Vidrenjaku (oko 1,000.000 tona), gdje je često mehanički izmiješan s limonitom. U formi je debele ploče skoro horizontalnog položaja, koja je dosta izolomljena rasjedima. Hidrotermalni tip predstavljen je nepravilnim tijelima, štokovima i žicama. Ovaj tip obično je praćen sulfidnim mineralima. Utvrđeno je nekoliko generacija barita.

Kvaliteta barita prikazuje se po tipovima:

	Spec. težina	$BaSO_4$	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3
Uljni	4,10	92,11	0,85	3,15	0,72
Kemijski	4,34	97,36	0,92	1,11	0,56

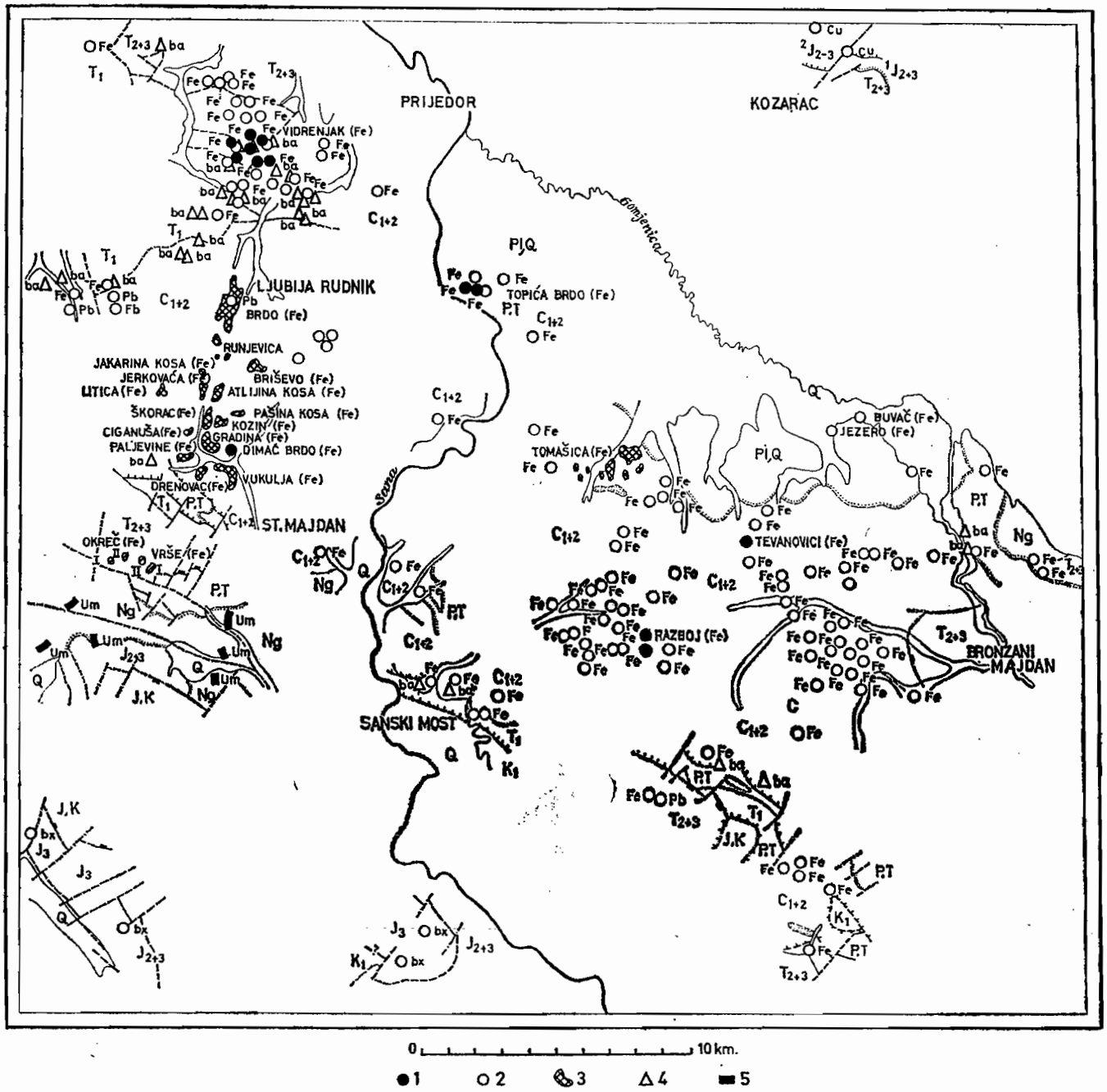
Neka od rudnih ležišta barita već su iscrpljena (dio oko Donje Ljubije i Piskavice).

POJAVE GALENITA

U nekoliko lokalnosti registrirane su tanke žice sa sulfidnim mineralima, među kojima je najzastupljeniji galenit u sulfidnoj paragenezi. Međutim, takve pojave nemaju ekonomske vrijednosti.

POJAVE BOKSITA

Na dva mjesta u zapadnom dijelu Kozare zapažene su sulfidne mineralizacije s nešto više halkopirita. U nalazištima, međutim, koliko se moglo ocijeniti terenskim radovima, nisu sadržane ekonomski interesantne količine.



Sl. 5. Pregledna karta pojava mineralnih sirovina.

1. Ležišta željeznih ruda. — 2. Pojave metala (Fe-gvožđe, Pb-galenit, Cu-bakar, bx-boksit). — 3. Željezn šešir. — 4. Pojave barita. — 5. Ležišta smedjeg ugljena.

Generalized map of mineral occurrences.

1. Iron deposits. — 2. Metallic occurrences (Fe-iron, Pb-galenite, Cu-copper, bx-bauxite). — 3. Capping of gossan. — 4. Baryte occurrences. — . Brown coal deposits.

Обзорная карта полезных ископаемых.

1. Месторождения железа. — 2. Проявления металла (Fe-железо, Pb-галенит, Cu-медь, bx-боксит). — 3. Железная шляпа. — 4. Проявления барита. — 5. Проявления бурого угля.

POJAVE HALKOPIRITA

U jursko-krednim sedimentima, sjeverno od Jelašinovačkog polja nailazi se na nakupine crvenice i boksita. Boksit je predstavljen valuticama. Ekonomski vrijedne količine nisu utvrđene.

UGLJEN

Kamengradski neogenski basen sadrži tri nivoa sa smeđim ugljenom: podinski, glavni i krovni nivo. Najbogatiji je glavni ugljeni nivo, debeo oko 30 metara. Sadrži oko 12 m debele slojeve ugljena ove kvalitete:

	Zapadna sinklinala	Istočna sinklinala
Vlaga	21 %	23 %
Pepeo	20 %	17 %
S ukupni	4,60 %	5,40 %
K cal	3621	3900

U krovnoj ugljenoj zoni ugalj je kvalitetniji, ali su količine manje. Prosječna debljina ugljenih slojeva iznosi oko dva metra. Prosječna kvaliteta:

Vlaga	26,90%
Pepeo	6,53%
S ukupni	3,59%
K cal	4400

Prostranstvo ugljenih slojeva dosta je veliko, zbog čega su i rezerve ugljena velike. Eksploatacija se obavlja u zapadnoj sinklinali u glavnom ugljenom sloju. Porijeklo uglja veže se u akumulaciju terestručkih biljnih ostataka u slatkovodnom jezerskom basenu, u uslovima tresetišta s postupnim spuštanjem.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

Monotona geosinklinalna sedimentacija s povremenim unošenjem vulkanskih elemenata trajala je kroz cijeli karbon. U naslagama prevladavaju klastične stijene. Taloženje je vršeno uz slabu vulkansku aktivnost u basenu podvrgnutom epirogenetskim nemirima. Pod konac moskovijena počela je emerzija. Emerzija je trajala do permotrijasa. U kontinentalnoj fazi prije toga djelovala je salska orogenetska faza.

Permotrijaski sedimenti taloženi su pod znatnim utjecajem kopna u aridnim klimatima,označeni su klastičnim i haleogenetskim razvojima. Permotrijaske tvorevine označavaju početak novog ciklusa geosinklinalne sedimentacije.

U trijasu, u prvim stadijima zapaža se tendencija produbljivanja i stabilizacije basena. Koncem anizika javljaju se prvi znaci kasnijih nemira. Ladinik je označen diferenciranjem faciesa. Sa talozima miješaju se spiliti i piroklastični materijali (tufovi i tufiti). Facijalna raznolikost zapaža se i u gornjem trijasu i nižim dijelovima. U višim dijelovima je tendencija stabiliziranja.

Poslije trijasa dio paleozojskog kompleksa postao je kopno. Izdizanje započeto u srednjem trijasu okončano je sasvim. Sjeverno od tog kopna obrazovane su vulkanogeno-sedimentne tvorevine i gabrodijabazne stijene Kozare, a južno karbonatne. Dok je kozarski dio označen burnim djelovanjem mladokimerijskih orogenetskih pokreta, naslage južno od paleozojskog bloka stvaraju se u relativno mirnom moru. Nastale su u neritiku, gdje su postojali uvjeti za egzistenciju organizama. U ovom dijelu zapažen je kontinuitet u sedimentaciji u približno podjednakim uvjetima. U njima je egzistirala mikrofaunistička zajednica male statigrafske vrijednosti s obzirom da je jednaka i u dogeru i u kredi.

Koncem krede vjerojatno je prestala marinska sedimentacija. Započelo je djelovanje laramijskih orogenetskih pokreta, koji su naslage dovele u kopneni stadij. Tek u donjem eocenu ponovo nalazimo marinske naslage. No, njihovo taloženje nije bilo duga vijeka. Pod konac eocena, a naročito početkom oligocena djelovali su pirinejski orogenetski pokreti, koji su ubrali naslage i stvorili strukture koje i danas nalazimo na terenu.

Od karbona do danas registrirana su tri faze magmatske aktivnosti, koje su dale riolite, spilite i tufove (karbon), spilite, tufove i tufite (ladinik), te gabrodoleritske stijene i vulkanite u juri. Magmatske aktivnosti vežu se na orogenetska zbivanja.

Rudna ležišta nastala su u uslovima marinske sedimentacije (siderit u karbonu), hidrotermalnih procesa (deo siderita, višefazno pojavljivanje sulfidnih minerala i barita) i u sekundarnim pozicijama nakon prenošenja s autohtonog mjesta u nove pozicije (pretaloženi limonit i brant u pliocenu i kvartaru).

Ugljene naslage u Kamengradu nastale su u jezerskim basenima zajedno sa svim miocenskim ostalim sedimentima. Stvarane su od kopnenog bilja koje se akumuliralo u tresetištima i kasnije pougljenilo. Depresije u kojima su egzistirala neogenska jezera nastala su duž velikih dislokacija regionalnog značenja. Ove dislokacije odvajaju geotektonske jedinice.

LITERATURA

Braun, K. (1962): ANKERITSKO-SIDERITSKO RUDIŠTE PALJEVINE U LJUBIJSKOM RUDNOM BAZENU. — Fond R. Ljubije.

Cissarz, A. (1951): DIE STELLUNG DER LAGERSTÄTTEN JUGOSLAWIENS IN GEOLOGISCHEN RAUM. — Vesnik Zavoda za geol. istraž. IX. Beograd.

Crnolatac, I. (1963): LA DECOUVERTE DU SILURIEN DANS LA REGION DE LJUBIJA—KOSINJ EN BOSNIE. Bull. sci. T. VIII. 3—4. Zagreb.

Crnolatac, I., Raffaelli, P. & Talić, Lj. (1952): TUMAČ GEOLOŠKE KARTE 1 : 5000 PODRUČJA RAZBOJA I TOMAŠICE. — Fond R. Ljubije.

Golub, Lj. (1956): ANGLEZIT IZ RUDNIKA LJUBIJE KOD PRIJEDORA U BOSNI. — Geol. vjesnik, VIII—IX. Zagreb.

Golub, Lj. (1961): PETROGRAFIJA I PETROGENEZA ERUPTIVNIH STIJENA JUŽNOG POBOČJA PLANINE KOZARE. — Prirodosl. istraživanja JAZU, XXXI. Zagreb.

Heritsch, F. (1941): KORALLEN AUS DEM OBERKARBON IM GEBIETE DER SANA IN BOSNIEN. Sitzungsberichte Akad. Wiss. Mat. Nat. KL. Abt. II, Bd. 150, Wien.

Jeremić, M. (1959): BARITNO-FLOURITNO LEŽIŠTE „ŽUNE" KOD LJUBIJE. — Rudarsko-metalurški zbornik IV. Ljubljana.

Jeremić, M. (1960): INTENZITET I EKSTENZITET BOSANSKE HIDROTERMALNE BARITIZACIJE. — Rudarsko-metal. zbornik II. Ljubljana.

Jeremić, M. (1960): BARITONOSNO PODRUČJE UNE I SANE U SJEVEROZAPADNOJ BOSNI. Tehnika II. Beograd.

Jojić, D. (1965): GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REGIONALNIM ISTRAŽIVANJIMA PALEOZOIKA SANE IZ 1964. GOD. — Fond R. Ljubije.

Jojić, D., i Kačar, B. (1966): NOVA NALAZIŠTA SILURA U JUGOISTOČNOM DIJELU SANSKOG PALEOZOIKA. — Geol. glasnik XI, Sarajevo.

Jurić, M. (1958): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU PODRUČJA RIJEKE JAPRE, OD BUDIMLIĆ JAPRE DO BOSANSKOG NOVOG. — Fond R. Ljubije.

Jurić, M. (1959): II GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU SANSKOG PALEOZOIKA (CENTRALNI DIO). — Fond R. Ljubije.

Jurić, M. (1959): ELABORAT O PRORAČUNU RUDNIH REZERVI REVIRA BRDO. — Fond R. Ljubije.

Jurić, M. (1960): ZAVRŠNI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU SANSKO-UNSKOG PALEOZOIKA. — Fond R. Ljubije.

Jurić, M. (1960): NEUE ANCCHAUUNGEN ÜBER DIE GEOLOGIE DES SANA—UNA PALÄZOIKUMS IN NORDWESTBOSNIEN. — Bull. sci. V. Zagreb.

Jurić, M. (1961): GEOLOŠKI OSVRT NA RUDIŠTE „BRDO" U SKLOPU RUDNIKA LJUBIJE KOD PRIJEDORA U SZ BOSNI. — Geol. glasnik VI. Sarajevo.

Jurić, M. (1963): KARBONSKI BRAHIOPODI U ISTOČNOM DIJELU SANSKOG PALEOZOIKA U SJEVEROZAPADNOJ BOSNI. — Geol. glasnik VIII. Sarajevo.

Jurić, M. (1965): STARIJI PALEOZOIK U PODRUČJU SANSKOG MOSTA U SJEVEROZAPADNOJ BOSNI. — Odjel za prirodne nauke JAZU. Acta geologica V, Zagreb.

Jurić, M. (1965): GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REGIONALNIM GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA PALEOZOIKA SANE U 1965. GODINI. — Fond R. Ljubije.

Jurić, M. (1967): GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REGIONALNIM ISTRAŽIVANJIMA PALEOZOIKA SANE U 1966. G. — Fond R. Ljubije.

Jurković, I. (1961): INVESTICIONI PROGRAM. — Fond R. Ljubije.

Jurković, I. (1961): MINERALI ŽELJEZNIH RUDNIH LEŽIŠTA LJUBIJE KOD PRIJEDORA. — Geol. vjesnik, XIV, Zagreb.

Kačar, B. i Isakov, R. (1967): ELABORAT O KLASIFIKACIJI, RAZVRSTAVANJU I PRORAČUNU REZERVI RUDA ŽELJEZA RUDNOG POLJA VUKULJA. — Fond R. Ljubije.

Karamata, S. (1960): PRILOG POZNAVANJU MAGMATIZMA DIJABAZ-ROŽNJAČKE FORMACIJE. — Zbor. Rud. geol. Fak. VI. Beograd.

Katzer, F. (1910): DIE EMIENERZLAGERSTÄTTEN BOSNIENS UND DER HERZEGOVINA. — Berg und Hüttenm. Jahrbuch d. Montan. Hochschullen, Bd 57 u. 58. Wien.

Katzer, F. (1919): NASLAGE MRKOG UGLJENA U PODRUČJU SANE I IZMEĐU SANE I UNE U SJEVEROZAPADNOJ BOSNI. — Glasnik Zem. muz. u BiH, XXXI, sv. 2 i 3, Sarajevo.
Katzer, F. (1921): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA BOSNE I HERCEGOVINE 1 : 200.000. LIST BANJALUKA. — Zemalj. muz. u Sarajevu.
Katzer, F. (1925): GEOLOGIE BOSNIENS UND DER HERZEGOVINA (BESPRECHUNG). — Zentrallbl. f. Min. etc., p. 125. Stuttgart.
Katzer, F. (1926): GEOLOGIJA BOSNE I HERCEGOVINE. — Sarajevo.
Kostić-Podgorska, V. (1955): DONJOKARBONSKI KORALI IZ PALEOZOIKA REKE SANE (BOSNA). — Zbor. rad. Geol. Inst. Jovan Žujović, VIII. Beograd.
Kostić-Podgorska, V. (1957): RAZVIĆE PALEOZOIKA NA TERITORIJI BOSNE I HERCEGOVINE. — II Kongres geologa Jugoslavije. Sarajevo.
Krulc, Z. (1957): GEOMAGNETSKA ISPITIVANJA ŽELJEZNOG RUDIŠTA BAŠČINE KOD LJUBIJE. — Ibid.
Kulenović, R. (1964): GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O IZRADI STUDIJE PALEOZOIKA SANE TOKOM 1963. GODINE. — Fond R. Ljubije.
Kulenović, R. (1964): RASPROSTRANJENJE SULURA NA PODRUČJU PALEOZOIKA SANE. — Geol. glasnik IX. Sarajevo.
Maksimčev, S. i Jurić, M. (1964): SANSKO-UNSKA PELOZOJSKA NAVLAKA. — Geol. glasnik X, Sarajevo.
Maksimčev, S. i Laušević, N. (1964): PRILOG POZNAVANJU TERENA IZMEĐU TOMINE I KUKAVICE KOD SANSKOG MOSTA. — Geol. glasnik IX. Sarajevo.
Marić, L. i Crnković, B. (1961): SEDIMENTNE STIJENE SANSKOG PALEOZOIKA U RUDNOJ OBLASTI LJUBIJE. — Geol. vjesnik XIV. Zagreb.
Matić, A. (1925): LIMONITIZIRANI VAPNENCI RUDIŠTA LJUBIJE. — Tehnika III. Beograd.
Medvešček, M. (1958): PRORAČUN RUDNIH REZERVI ZA LOKALITETE: REDAK—BREGOVI, JERKOVAČA, BAŠČINE. — Fond R. Ljubije.
Mihajlović, M. i Bouček, B. (1966): POJAVA INTERESANTNE IHNOFACIJE TZV. SILURA PALEOZOIKA SANE (BOSNA). — Refer. VI. Sav. geol. Jugoslavije. Ohrid.
Milovanović, B. i Karamata, S. (1957): O DIJAPIRIZMU SERPENTINA. — Ves. Zav. geol. geof. inst. XIII. Beograd.
Muftić, M. i Alagić, J. (1948): IZVEŠTAJ O KARTIRANJU KAMENGRADSKOG BASENA. — Fond. Geol. zavoda. Sarajevo.
Necić, A. (1960): III GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU SANSKOG PALEOZOIKA (ISTOČNO OD REKE SANE). — Fond R. Ljubije.
Nöth, L. (1952): DIE EISENERZALGERSTÄTTEN JUGOSLAVIENS. — Symposium sur les gisements de fer du monde. II. Alger.
Pamić, J. (1964): MAGMATSKE I TEKTONSKE STRUKTURE U ULTRAMAFITIMA BOSANSKE SERPENTINSKE ZONE. — Geol. glasnik. II. Sarajevo.
Petković, K. (1961): TEKTONSKA KARTA FNR JUGOSLAVIJE. — Glas. San. CCXLIX. XX. Beograd.
Pilar, Gj. (1882): GEOLOŠKA OPAŽANJA U ZAPADNOJ BOSNI. — Rad Jugosl. akad. LXI. Zagreb.
Podubsky, V. i Pamić, J. (1967): VULKANSKE STIJENE U PALEOZOIKU SANE I NJIHOV POLOŽAJ U GEOLOŠKOM STUPU. — Rad. JAZU. Zagreb.
Simić, V. (1940): PERMOTRIJASKA SINKLINALA STAROG MAJDANA U PALEOZOIKU SANE. — Vesn. Geol. inst. Kr. Jugosl. VIII. Beograd.
Simić, V. (1940): GORNJOKARBONSKI FOSILI KRANINOG POTOKA KOD LJUBIJE U SZ BOSNI. — Ibid.
Simić, H. i Filipović. I. (1966): KONODONTSKA FAUNA STARIJEG I MLADEG PALEOZOIKA JI I SZ BOSNE. — Geol. glasnik XI. Sarajevo.
Stojanović, N. (1963): IZVJEŠTAJ O IZRADI GEOLOŠKE KARTE 1 : 5000 UGLJENOG BASENA KAMENGRAD. — Fond R. Kamengrada.
Stojanović-Kuzenko, S. (1966/67): BIOSTRATIGRAFIJA SREDNJEG KARBONA ZAPADNE SRBIJE I PARALELIZACIJA SA SEVEROZAPADNOM BOSNOM, JEDNIM DELOM VELEBITA I STANIŠIĆIMA U CRNOJ GORI. — Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraživanja, XXIV. Beograd.
Tratnik, M. (1959): PRORAČUN RUDNIH REZERVI LOKALITETA GRADINA. — Fond R. Ljubije.
Vitaljić, B. (1964): OBRAČUN RUDNIH REZERVI ZA LOKALNOST ŠKORAC—GRADINA II. — Fond R. Ljubija.

GEOLOGY OF THE SHEET PRIJEDOR

THIS SHEET HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO

The oldest formation in this area, most of which are exposed, are subgreywacke, clay shale and argillaceous schist of the Lower and Middle Carboniferous. Between these rocks are included limestone, dolomite, ankerite rocks and metarhyolite, spilite and diabase.

These Carboniferous sediments are overlain by Permian-Triassic clastics, on which lie sandstone and aleurolite and some Lower Triassic limestone.

The Anisian stage marks two developments: those of dolomite and limestone. The two developments can be distinguished also through the Ladinian stage, which generally differs in distribution of limestone, sandstone and volcanic rocks. Diabase and sandstone prevail in one, and carbonate rocks with tuff in another.

The Upper Triassic is developed in facies of dolomite with limestone or in facies of limestone with marl, sandstone and shert.

Upper Triassic dolomite in the area of Bronzani Majdan pass continuously into Liassic-Dogger limestone.

During the Dogger and the Malm, various rocks were formed. Massive dolomite and limestone into which they continuously pass are developed in the south; on Kozara, a volcanogenic-sedimentary series (chert, claystone, greywacke, scarce calcarenite and limestone, and magmatic rocks: spilite, keratophyre, diabase and dolerite) is developed, overlian by a gabbro-dolerite sill of the Kozarački Potok (gabbro and dolerite with syenite and granite differentiation). Serpentinite mass is impressed along the fault zones.

In the region of Grmeč, Malm limestone is isolated and various carbonate rocks formed in the transition from the Jurassic to the Lower Cretaceous, during the Neoceomian and the Aptian-Albian. In some places, their detailed division is not possible due to a lack of fauna.

On Kozara (northeast), Albian-Cenomanian limestone, marl and Upper Cretaceous sandstone and claystone are isolated. Senonian flysch is developed in a small area near Bronzani Majdan.

Eocene carbonate sediments and flysch are recognized on Kozara.

Also on Kozara, marine Miocene limestone is recognized. In the area of Kamengrad, however, a thick complex of lacustrine sediments: conglomerate, sandstone, clay and marl, terminating with limestone, is formed during the Middle and Upper Miocene. This complex includes coal beds.

During the Miocene-Pliocene, the Pliocene and the Pliocene-Quaternary, conglomerate, sandstone and clay sedimented in depressions, and large masses of iron ore resedimented.

Piedmont, lacustrine, organogenic-marsh sediments, travertine, terraces of the Sana river and alluvium are Quaternary.

The sheet Prijedor covers parts of three geotectonic zones: extreme northeast (Kozara region) belongs to the ophiolite zone (two geotectonic units are separated in it); central area belongs to the Palaeozoic schist and Mesozoic limestone zone (five geotectonic units are separated in it); and southwest, a part of high karst overthrust, in which the Grmeč anticline and the Grmeč syncline are located. Finally, the depressions of Kamengrad and Omarska—Prijedor are formed during the Tertiary.

The most significant mineral ores in the area are siderite-limonite ores in Ljubija region. In addition to iron ore, baryte and coal deposits are also significant.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Talus cone, talus cone breccia. — 3. Calc-tufa. — 4. Proluvium. — 5. Organogenous marsh sediment. — 6. Limnic sediment. — 7. Lower terrace. — 8. Upper terrace. — 9. Quaternary in general (only in cross-section).

Pliocene — Quaternary

10. Clay, gravel and clastics of Paleozoic rock.

Pliocene

11. Irony sandstone. — 12. Sand, gravel and conglomerate. — 13. Clay with infrequent inlayers of lignite

Miocene — Pliocene

14. Marl, clay, sandstone, conglomerate and gravel.

Miocene

15. Limestone with marine fauna. — 16. Yellow limestone with congeria and origocera. — 17. Coal, coaly clay, coaly schist and clayey marl. — 18. Clay, limestone, sandy marl and tuff. — 19. Red conglomerate, sandstone and clay.

Eocene

20. Limestone, sandstone and marl. — 21. Light-brown limestone.

Cretaceous

22. Sandstone, shert, limestone and marl — Senonian. — 23. Sandstone with alternation of clayey schist. — 24. Grey marly limestone, marl and calcarenite (Albian — Cenomanian). — 25. Light-grey oolitic limestone (Aptian and Albian). — 26. Limestone with cladocoropsis (a); limestone with intercalation of dolomite and dolomitic limestone (b) — Valanginian-Barremian. — 27. Laminated dolomite, dolomitic limestone and limestone (a); dark-blue limestone with nerinea (b).

Jurassic — Cretaceous]

28. Massive dolomite with intercalation of limestone (a); brown-grey limestone with elipsaktinia (b) — part of Malmian and part of Lower Cretaceous.

Jurassic

29. Brown limestone (a); limestone with coral, nerinea and clipeina (b). — 30. Syenite and granite. — 31. Vein of diabase. — 32. Gabbro-dolerite. — 33. Dolerite. — 34. Diabase-chert formation: chert, argillite, graywacke, limestone and other (Dogger and Malmian). — 35. Spilite and diabase. — 36. Serpentinite and serpentinitic peridotite. — 37. Massive and stratified dolomite (a); limestone with cladocoropsis (b) — Dogger, Malmian. — 38. Well-bedded dolomitic limestone (Liassic, Dogger).

Triassic

39. „Glavni dolomit": dolomite with intercalation of marl (Norian, Rhaetian). — 40. „Rabelj beds": black limestone, tuff, sandstone and marl (a); limestone with megalodonta (b) — Carnian, Norian. — 41. Massive, rarely stratified limestone. — 42. Well-bedded dolomite with intercalation of limestone. — 43. Spilite. — 44. Chert, tuff, sandstone, with extrusive of spilite (a); limestone with daonella, chert and sandstone (b) — Ladinian. — 45. Stratified and massive dolomite (a); stratified white limestone (b) — Anisian. — 46. Sandstone, schist, violet limestone, marl and rarely dolomite.

Permotriassic

47. Quartzy sandstone and conglomerate (a); porous brecciated limestone (b) — Permotriassic.

Upper Paleozoic

48. Rhyolite, meta-rhyolite, quartz-keratophyre and diabase. — 49. Aleurolitic and sub-greywacke sandstone and limestone (a); dolomite and ankeritic limestone (b).

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: observed; covered; overturned. — 2. Disconformity: observed; covered; overturned. — 3. Boundary of magmatic body: observed; gradual lithological transition. — 4. Dip elements of beds: single measured; overturned bed; statistical dip. — 5. Dip elements of cleavage: single measured; vertical; statistical. — 6. Axis of syncline and anticline, vertical or oblique. — 7. Axis of syncline and anticline, overturned and decumbent. — 8. Dome. — 9. Brachysyncline. — 10. Brachyanticline. — 11. Fault: observed; covered; supposed. — 12. Fault photogeologically observed; relatively downthrown block; diapiric contact. — 13. Front of nappe: observed and covered; front of thrust: observed and covered. — 14. Tectonic window. — 15. Axis of small fold (m-Dm): with dip; horizontal. — 16. Axis of small fold (m-Dm): syncline; anticline. — 17. Macrofauna: marine; freshwater. — 18. Microfauna. — 19. Macroflora. — 20. Microflora. — 21. Deposit of metals (Fe-iron). — 22. Occurrence of metals (Fe-iron; Cu-copper; Pb-lead; bx-bauxite). — 23. Gossan. — 24. Occurrence of non-metals (ba-baryte). — 25. Outcrop of coal (Um-brown coal). — 26. Quarry of building stone. — 27. Larger gravel pit. — 28. Larger clay pit. — 29. Open pit mine: active; abandoned. — 30. Underground work, abandoned. — 31. Slag. — 32. Bell-pit. — 33. Deep bore-hole; single; 20—50 piece. — 34. Deep bore-hole more than 50 piece. — 35. Mineral spring.

ОЛОГИЯ ЛИСТА ПРИЕДОР

РТУ СНИМАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ГЕОЛОГИЧЕС-ГО ИНСТИТУТА, САРАЕВО

иболее древними и, кроме того, наиболее распространенными образованиями на территории этого ста являются нижне и среднекаменноугольные субграувакки, граувакки, аргиллиты и глинистые анцы. В разрезах этого возраста, кроме упомянутых пород, имеются известняки, доломиты, анкери-вые породы, а также метариолиты, спилиты и диабазы.

ыше этих каменноугольных отложений залегают обломочные породы пермотриасового возраста, а выше их — песчаники и алевролиты, реже известняки, нижнего триаса.

изийский ярус сложен доломитами и известняками. В ладинском ярусе тоже можно различить две ции, причем главным образом по мере участия известняков, песчаников и вулканитов: в одной пре-ладают диабазы и песчаники, в другой — карбонаты и туфы.

ерхний триас развит в фации доломитов с известняками, или известняков с мергелями, песчаниками яшмами.

ерхнетриасовые доломиты в районе Бронзани-майдана переходят без перерыва в осадконакоплении лейасово-доггерские известняки.

ходе доггера и мальма образовывались весьма разнообразные породы. Более к югу развиты отлагав-иеся без перерыва на лейасово-доггерских известняках массовные доломиты и известняки, а на горе озаре отлагалась вулканогенно-осадочная серия (яшмы, аргиллиты, граувакки, редко разные виды звестняков, а также спилиты, кератофиры, диабазы и долериты), выше которой в ручье Козарачки-ток обнаружена габбродиоритовая силль. Выступающие на этой поверхности массивы серпентини-ов приурочены к зонам разломов.

районе горы Грмеча развиты мальмские известняки и — надними — разные карбонатные породы епрерывно отлагавшиеся от переходного юрско-мелового и неокомового до апт-альбского времени. На некоторых местах из-за недостатка фаунистических данных нельзя было провести более точное де-ение этого карбонатного комплекса.

На Козаре (северовосточная часть листа) выделены альб-сеноманские известняки, мергели и — выше — ерхнемеловые песчаники и аргиллиты. У Бронзани-майдана на небольшой поверхности развит се-онский флиш.

На Козаре отмечены и эоценовые — сперва карбонатные а затем флишевые — отложения.

На той же горе обнаружены и морские миоценовые известняки. В районе Каменграда, однако, в ходе реднего и верхнего миоцена образован мощный комплекс озерных отложений (конгломераты, песча-ники, глины и мергели) заканчивающийся известняками. В этом комплексе появляются пласты угля.

В ходе миоцен-плиоцена, собственно плиоцена и плиоцен-квартера в депрессиях отлагались конгло-мераты, песчаники и глины и образовывались большие накопления переотложенных железных руд.

К квартеру относятся пролювиальные, озерные, органогенно-болотные отложения, известковый туф, отложения террас реки Саны и аллювиальные образования.

На поверхности листа Приедор различимы части трех геотектонических зон: крайний северовосточный участок (район Козары) принадлежит к офиолитовой зоне (в этом участке выделены две геотектони-ческие единицы), срединные участки листа принадлежат к зоне палеозойских сланцев и мезозойских известняков (здесь выделено 5 тектонических единиц), а в югозападном участке листа, на который пе-

реходят чешуи Високи-крша, выделены антиклиналь и синклиналь Грмеча. Наконец, в третичном периоде образовались депрессии Каменграда и Омарске-Приедора.

Наиболее значительными полезными ископаемыми на этой территории являются сидеритово-лимонитовые руды района Любии. Кроме железных руд, на этой поверхности имеются значительные месторождения барита и угля.

Превод

А. Данилова

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Осыпь, осыповая брекчия. — 3. Известковый туф. — 4. Пролювий. — 5. Органогенные болотные отложения. — 6. Озерные отложения. — 7. Нижняя терраса. — 8. Верхняя терраса. — 9. Квартер вообще (только в разрезе).

Плиоцен — четвертичная система

10. Глина, гравий и обломочные породы палеозойского возраста.

Плиоцен

11. Железистеный песчаник. — 12. Песок, гравий и конгломерат. — 13. Глина с включениями лигнита.

Миоцен — плиоцен

14. Мергель, глина, песчаник, конгломерат и гравий.

Миоцен

15. Известняк с морской фауни. — 16. Желтый известняк с конгериами и оритоцерами. — 17. Уголь, угольная глина, угольный сланец и глинистый мергель. — 18. Глина, известняк, песчанистый мергель и туф. — 19. Красный конгломерат, песчаник и глина.

Эоцен

20. Известняк, песчаник и мергель. — 21. Светло-коричневый известняк.

Мел

22. Песчаник, яшма, известняки и мергель. — сеноманский ярус. — 23. Песчаник в смене с глинистыми сланцами. — 24. Серый мергелистый известняк, мергель и калькаренит (альбский ярус — сеноманский ярус) — 25. Светлосерый оолитовый известняк (апт и альбский ярус). — 26. Известняк с кладокоропсисами (a); известняк с включениями доломита и доломитовый известняк (b) — валанжин — баррем. — 27. Ламинированный доломит, доломитовый известняк (a); темно-голубый известняк с неринеами (b).

Юра — мел

28. Массовный доломит с включениями известняка (a); коричневый серый известняк с елипсактиниами (b) — часть мальма и часть нижнего мела.

Юра

29. Коричневый известняк (a); известняк с кораллами, неринеами и клипеинами (b). — 30. Сиенит и гранит. — 31. Жилы диабаза. — 32. Габбро-долерит. — 33. Долерит. — 34. Диабаз-яшмовая формация: яшма, аргиллит, граувакка, известняк и иное (доггер и мальм). — 35. Спилит и диабаз. — 36. Серпентинит и серпентинизированный перидотит. — 37. Массивный и слоистый доломит (a); известняк с кладокоропсисами (b) — доггер, мальм. — 38. Хорошо слоистый доломитовый известняк (лейас, доггер).

Триас

39. „Главни доломит": доломит с включениями мергелья (норийский ярус, рэтский ярус). — 40. „Рабельские слои": черний известняк, туф, песчаник и мергель (a); известняк с мегалодонтами (b) — кар-

нийский ярус, норийский ярус. — 41. Массивный, редко слоистый известняк. — 42. Хорошо слоистый доломит с включениями известняка. — 43. Спилит. — 44. Яшма, туф, песчаник с извержением спилита (a); известняк с даонелами, яшма и песчаник (b) — ладинский ярус. — 45. Слоистый и массивный доломит (a); слоистый белый известняк (b) — анизийский ярус. — 46. Песчаник, сланец, лиловатый известняк, мергель редко доломит.

Пермо-триас

47. Кварцевый песчаник и конгломерат (a); пористый брекчевидный известняк (b) — пермо-триас.

Верхний палеозоик

48. Риолит, мета-риолит, кварц-кератофир и диабаз. — 49. Алевролитовый и суб-граувакка песчаник и известняк (a); доломит и анкеритовый известняк (b).

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: открытая; закрытая; опрокинутая. — 2. Несогласная граница: открытая; закрытая; опрокинутая. — 3. Граница магматического тела: открытая; постепенный литологический переход. — 4. Элементи падения слоя: одиночные измерения; опрокинутой слой; статистически. — 5. Элементи падения кливажа: одиночные измерения; вертикальное; статистически. — 6. Ось синклинали и антиклинали, вертикальной или наклонной. — 7. Ось синклинали и антиклинали, опрокинутой и лежачий. — 8. Дома. — 9. Брахисинклиналь. — 10. Брахиантиклиналь. — 11. Сброс: открытый; закрытый; предполагаемый. — 12. Сброс фотогеологически определенный; относительно опущенный блок; диапировый контакт. — 13. Фронт покрова: открытый и закрытый; фронт чешуи: открытый и закрытый. — 14. Тектоническое окно. — 15. Ось маленких складох (m-Dm): с падением; горизонтальные. — 16. Ось маленких складок (m-Dm): синклиналь, антиклиналь. — 17. Макрофауна: морская; пресноводная. — 18. Микрофауна. — 19. Макрофлора. — 20. Микрофлора. — 21. Месторождения металлов: (Fe-железо). — 22. Проявления металлов (Fe-железо; Cu-мед; Pb-свинец; bx-боксит). — 23. Железная шляпа. — 24. Проявления неметаллов: (ba-барит). — 25. Выходы угля (Um-бурый уголь). — 26. Карьер строительного камня. — 27. Большое добываные гравия. — 28. Большое добываные глины. — 29. Открытая выработка: деиствующая; заброшенная. — 30. Горняя выработка заброшенная. — 31. Шлак. — 32. Дудка. — 33. Глубокие скважины: одиночные; 20—50 штук. — 34. Глубокие скважины больше чем 50 штук. — 35. Минеральный источник.